

***Salmonella* y *Escherichia coli* enteropatógena en el ambiente de producción de cultivos: fuentes potenciales, supervivencia y gestión¹**

Massimiliano Marvasi, Max Teplitski, Andrée George, y George Hochmuth²

En las últimas dos décadas, por lo menos una docena de grandes brotes de gastroenteritis, causados por *Salmonella* no tifoidea y *E. coli* enteropatógena se han relacionado con el consumo de brotes, nueces, frutas y vegetales frescos ó mínimamente procesados [1]. Estos brotes tomaron a los científicos y al público general desprevenidos, ya que no se había considerado que estos agentes patógenos estuvieran asociados con las plantas. El objetivo de esta publicación EDIS es poner en evidencia los descubrimientos recientes que se enfocan en la ecología de los patógenos humanos en el área de producción de cultivo. Una mejor comprensión de cómo los patógenos persisten fuera de los huéspedes animales en el agua para la agricultura, en el suelo y en las plantas, tendrá grandes impactos en el manejo y procesamiento de los productos mismos, empezando desde el productor y hasta el consumidor.

La mayoría de la cepas de *Salmonella* y de *E. coli* enteropatógena pueden infectar a los humanos, los animales domésticos y salvajes. Es importante tener en cuenta que la mayoría de las cepas de *E. coli* no son patógenas, normalmente residen en el intestino humano sano, y sirven para mantener las condiciones adecuadas para el funcionamiento del intestino. Sin embargo, las cepas virulentas de *E. coli* pertenecientes a los serotipos o serogrupos O157:H7,

O104, O121 (y otros) han sido asociadas con brotes de enfermedades transmitidas a través de los alimentos. ¿Cuáles son las fuentes de estos patógenos en área de producción de cultivos? ¿Que tan común son estos patógenos en los animales salvajes y en las muestras ambientales? ¿Cómo es que este conocimiento afecta nuestro enfoque a la producción segura de alimentos? Las respuestas a estas preguntas nos ayudaran a protegernos de las enfermedades causadas por potenciales organismos que contaminan los alimentos tales como *Salmonella* y *E. coli*.

Los animales domésticos y silvestres como vectores de patógenos humanos en la producción de cultivos en los Estados Unidos

Salmonella y *E. coli* enteropatógena han sido comúnmente aisladas del ganado vacuno y ganado lechero. En tres estudios, se encontró que entre el 13% y el 100% del ganado analizado albergaba *E. coli* O157: H7 o *Salmonella* [1, 2]. Por el contrario, en un estudio reciente sobre 700 muestras analizadas de bovinos criados en libertad en California se

1. Este documento, SL375-Span, es uno de una serie de publicaciones del Soil and Water Science, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. (UF/IFAS). Fecha de primera publicación: octubre 2012. Revisado agosto 2015. Visite nuestro sitio web EDIS en <<http://edis.ifas.ufl.edu>>.

2. Massimiliano Marvasi, profesor asistente de investigación; Max Teplitski, profesor asociado; Andrée Jorge, estudiante de doctorado y McKnight Fellow; y George Hochmuth, profesor del Departamento de Ciencias del Suelo y del Agua; Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de Florida, Gainesville, FL 32611.

encontró sólo una prueba positiva para los agentes patógenos [3]. No está claro por qué existe esta discrepancia entre estos estudios, sin embargo es posible que las prácticas de crianza de animales asociadas con ganados criados en libertad puedan reducir la introducción y la propagación de *E. coli* O157: H7 entre los rebaños de ganado. Independientemente de las causas de estas diferencias, estos resultados son útiles para demostrar que no todos los ganados tendrán la misma capacidad de transportar los patógenos. Así mismo, los riesgos de la seguridad asociada con las labores realizadas en proximidad con ganado vacuno o lechero deben ser establecidas, caso por caso, utilizando datos científicamente validados.

En dos análisis realizados, entre el 13% y 23.4% de cerdos salvajes dió positivo para los mismos patógenos, y se encontró que los cerdos salvajes tienen la segunda incidencia más alta de transporte de *E. coli* enteropatógena [4]. De menor importancia, los venados de cola blanca pueden transportar *E. coli* enteropatógena (0.5%-2.4% de las muestras tomadas) y *Salmonella* (7% de las muestras), en particular cuando los ganados son accesibles a los venados [1, 5]. No existe un consenso claro sobre las especies silvestres que son portadoras consistentes de *Salmonella*. En un estudio similar, los gorriones, cuervos y rascadores, así como los jabalíes, coyotes, venados, alces, zarigüeyas y mofetas, todos resultaron positivos al cultivo de *E. coli*, mientras que los ratones, conejos, zorra manglera, ardillas, mirlos, gansos, ánades reales y estorninos dieron negativo a la *Salmonella* [3]. Por tanto, las intrusiones de animales silvestres o domésticos en el área de producción pueden aumentar el riesgo de contaminación de los productos, pero el alcance del aumento en el riesgo es difícil de cuantificar.

Desechos de animales inadecuadamente tratados como fuente de patógenos humanos en la producción de cultivos

Los desechos animales y humanos son importantes reservas de agentes patógenos. Los residuos agrícolas contaminados con *E. coli* O157: H7 y otras bacterias, han sido relacionados con brotes de enfermedades. Por tanto, es crucial desarrollar estrategias para la reducción o eliminación de los agentes patógenos en los desperdicios agrícolas. Durante el compostaje de residuos animales, el mantenimiento de la temperatura entre 160-170°F (71-76°C) durante 2-3 semanas resulta eficaz contra *E. coli* y *Salmonella*, así como la aireación forzada o el giro manual de la composta (que promueve el aumento de la reacción alcalina).

Independientemente del método de compostaje, los desechos deberían estar contenidos, durante las primeras 2-5 semanas de compostaje, para prevenir la filtración de bacterias en el agua subterránea, donde la *Salmonella* puede sobrevivir por meses. Es especialmente importante evitar la dispersión de residuos líquidos en depósitos de agua superficiales, dado que la evidencia sugiere que la *Salmonella* puede multiplicarse fácilmente en las aguas superficiales durante los meses calientes.

El rol que los materiales de cama de los diferentes ganados tienen en la supervivencia de *Salmonella* y *E. coli* no está claro. En un estudio de la Universidad Estatal de Ohio se encontró un menor número de *E. coli* en ganado criado en una cama de arena (en comparación con virutas de madera), mientras que en un estudio alemán no se registraron diferencias en el número de *Salmonella* en aves de corral criadas en virutas de madera o en pisos plástico de “trampolín.” Otros factores, como el contenido de humedad en los diferentes materiales de cama, la temperatura, aireación, procesamiento, etc., pueden tener influencia sobre el impacto que el material de cama tiene en la propagación de los patógenos.

Encuestas sobre la calidad microbiológica del agua en los Estados Unidos

El agua contaminada tiene el potencial de contaminar los productos frescos en varios puntos en el ciclo de producción. Por tanto, la calidad microbiológica del agua en todas las fases en el ciclo de producción debe estar garantizada. El análisis de la calidad del agua en las regiones de mayor producción de vegetales sugiere que el agua de los pozos/riego está libre de patógenos humanos [4]. Las aguas superficiales, sin embargo, puede tener una tasa significativamente alta de aislamiento de patógenos. En California, ~3% de las muestras de agua de superficie dieron positivo para *E. coli*, y más del 7% dió positivo para *Salmonella* [3]. En el sureste de los E.U. (Carolina del Norte, Georgia, y Florida), los casos de aislamiento de *Salmonella* de las muestras de agua de superficie es casi de una magnitud mayor que en California ([6] y las referencias en él). Por lo tanto, dependiendo de la región de producción, el uso de las aguas superficiales no tratadas para la irrigación de cultivos o limpieza de productos plantea un riesgo significativo de seguridad.

Resumen

Los cultivos de frutas y verduras normalmente albergan microorganismos, y en menos del 1% de las muestras se encuentran comunidades microbianas que pueden contener patógenos humanos, como *Salmonella* y *E. coli* enteropatógena. El fomento de la seguridad microbiológica de los productos es un objetivo importante, y la comprensión de los riesgos en la introducción de patógenos humanos en el área de producción de vegetales ayudará a identificar los puntos críticos con los cuales se podría reducir significativamente la cantidad de bacteria patógena. Las intrusiones de animales salvajes y domésticos en la hilera de producción pueden contaminar el producto, pero el riesgo parece no ser uniforme y ningún animal puede ser identificado como el vector más común de un patógeno. Dependiendo de la región de la producción agrícola, las aguas superficiales (si se utilizan sin tratamiento) — pero no agua de pozo/utilizada para riego — pueden representar un riesgo de contaminación de los productos. Por lo tanto debe adaptarse estrictamente un análisis riguroso del agua y protocolos efectivos de desinfección para asegurar que los alimentos agrícolas sean seguros al consumidor.

Referencias y más información

1. Mandrell R: Enteric human pathogens associated with fresh produce: sources, transport, and ecology. In: *Microbial Safety of Fresh Produce*. ed. Fan, X., Ames, Iowa. Blackwell Publishing; 2009.
2. Stephens TP, Loneragan GH, Thompson TW, Sridrara A, Branham LA, Pitchiah S, Brashears MM: Distribution of *Escherichia coli* O157 and *Salmonella* on hide surfaces, the oral cavity, and in feces of feedlot cattle. *Journal of Food Protection* 2007, 70(6):1346-1349.
3. Gorski L, Parker CT, Liang A, Cooley MB, Jay-Russell MT, Gordus AG, Atwill ER, Mandrell RE: Prevalence, distribution, and diversity of *Salmonella enterica* in a major produce region of California. *Appl Environ Microbiol* 2011, 77(8):2734-2748.
4. Jay MT, Cooley M, Carychao D, Wiscomb GW, Sweitzer RA, Crawford-Miksza L, Farrar JA, Lau DK, O'Connell J, Millington A: *Escherichia coli* O157:H7 in feral swine near spinach fields and cattle, central California coast. *Emerging Infectious Diseases* 2007, 13(12):1908-1911.
5. Sargeant JM, Hafer DJ, Gillespie JR, Oberst RD, Flood SJ: Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 in white-tailed deer sharing rangeland with cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1999, 215(6):792-794.

6. Rajabi M, Jones M, Hubbard M, Rodrick G, Wright AC: Distribution and genetic diversity of *Salmonella enterica* in the Upper Suwannee River. *International Journal of Microbiology* 2011, 2011:461321.

Agradecimientos

Este material está basado sobre el Proyecto 23 (“A Safe Harvest”) con el apoyo del Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Specialty Crop Block Grant Funding #16858. Cualquier opinión, resultados, conclusiones o recomendaciones expresadas en esta publicación son del autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Florida Department of Agriculture and Consumer Services.