



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora
Unidad Regional Norte

Volumen 15 No. 1 (Enero-Abril) 2020: 3-6

INVURNUS

"En busca del conocimiento"

INVESTIGACIÓN

Coliformes totales y fecales en lechuga iceberg de mercados de H. Caborca, Sonora

Enciso Martínez Yessica^{1*}, Acosta Pimienta Fabiola¹, Ortega García Jesús¹, De la Rosa López Rafael¹
y Valencia Rivera Dora Edith¹

¹ Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Norte.

Resumen

Las enfermedades transmitidas por alimentos son un problema a nivel mundial. Las hortalizas de hoja verde que se consumen principalmente crudas, son uno de los vehículos principales para la transmisión de patógenos humanos. Dentro de ellas se encuentra la lechuga iceberg, que ha aumentado su demanda para consumo debido a los estilos de vida más saludables que se han promovido en los últimos años. El objetivo del estudio fue determinar el nivel de coliformes totales y fecales en lechuga iceberg, obtenidas de manera aleatoria y expedidas en diferentes mercados de la ciudad de H. Caborca, Sonora. El procesamiento, aislamiento e identificación bacteriana se realizó de acuerdo a la NOM-210-SSA1-2014. El 40% de las muestras presentaron coliformes totales y fecales que sobrepasaron los niveles permitidos según la Norma Oficial Mexicana en hortalizas. El estudio reveló un alto nivel de contaminación fecal, esto podría deberse a una mala manipulación de la lechuga iceberg y la necesidad de medidas sanitarias más estrictas para asegurar la inocuidad de este tipo de alimentos.

Palabras clave: Coliformes fecales, coliformes totales, lechuga.

Total and faecal coliforms in iceberg lettuce from markets H. Caborca, Sonora

Abstract

Foodborne diseases are a worldwide problem. The green leafy vegetables that are consumed mainly raw, are one of the main vehicles for the transmission of human pathogens. Among them is iceberg lettuce, which has increased its demand for consumption due to the healthier lifestyles that have been promoted in recent years. The aim of this study was to determine the level of total and fecal coliforms in iceberg lettuce obtained randomly and issued in different markets in the city of H. Caborca, Sonora. The processing, isolation and bacterial identification were carried out in accordance with NOM-210-SSA1-2014. 40% of the samples presented total and fecal coliforms that exceeded the permitted levels according to the Official Mexican Standard in vegetables. The study revealed a high level of fecal contamination, this could be due to poor handling of iceberg lettuce and the need for stricter sanitary measures to ensure the safety of this type of food.

Keywords: Total coliforms, faecal coliforms, lettuce.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por alimentos son un problema a nivel mundial. En el año 2015, se presentaron 600 millones de casos y 420,000 muertes (OMS, 2019). En México en el año 2017, se presentaron 8,285 casos de intoxicación alimentaria bacteriana principalmente en los estados de San Luis Potosí, Jalisco y Chihuahua (SSA, 2017). Las hortalizas de hoja verde que se consumen principalmente crudas, son uno de los vehículos principales para la transmisión de patógenos humanos. Dentro de ellas se encuentra la lechuga iceberg, la cual ha aumentado su demanda en su consumo debido a los estilos de vida más saludables que se han promovido en los últimos años (Berger y col., 2010).

La lechuga iceberg está expuesta a contaminación de tipo biológica y química, debido a sus características físicas y de cultivo, además puede constituir un riesgo para la salud porque se consume fresca y cruda (Vallejo y Estrada, 2004). Por esta razón es importante la detección de organismos indicadores que pueden sugerir exposición, manipulación y conservación inadecuada de un alimento. Los cuales pueden indicar una contaminación de origen fecal o falla en la higiene durante su procesamiento (OPS, 2020). Dentro de los organismos indicadores se encuentran los coliformes totales y fecales, dentro de los primeros se incluyen los coliformes ambientales (género *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Klebsiella*) y los de origen fecal (género *Escherichia*); en los coliformes fecales *Escherichia coli* es el único indicador aceptado en vegetales frescos (NOM, 2014).

E. coli es una de las bacterias más importantes que causan enfermedades transmitidas por los alimentos. Tiene la capacidad de adherirse a la superficie de las hojas verdes en hortalizas por medio de fimbrias del tipo *lpf*, *bfp*, *ehg*, pili común de *E. coli*, curli y la formación de biopelículas, de esta manera puede sobrevivir largos períodos de tiempo (Xicohtencatl y col. 2009, Cui y col. 2016). Pueden ingresar a las plantas a través de la presencia de heridas o por absorción por parte de la raíz, y tener mayor acceso a los nutrientes (Ocaña et al., 2018). Las infecciones causadas por algunas cepas patogénicas de *E. coli* puede causar diarrea hemorrágica, fiebre, calambres abdominales, púrpura trombocitopénica y síndrome urémico hemolítico (OMS, 2019).

En la localidad de H. Caborca, Sonora el consumo de lechuga iceberg es constante, por tal motivo se investigó la presencia de algunos microorganismos indicadores de higiene como los coliformes totales y fecales en dichos alimentos, comprados en diferentes mercados de H. Caborca, Sonora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población y muestra

Población de estudio. Lechugas iceberg obtenidas de 8 mercados de la ciudad de H. Caborca, Sonora. La comunidad de Caborca, Sonora posee una gran extensión de cultivos de hortalizas, muchas de las cuales se consumen crudas o sin lavarse; estos cultivos son vendidos en los mercados locales y consumidos por la población.

Muestra. Las muestras de lechuga iceberg fueron recolectadas en bolsas de polietileno estériles. Se realizó el muestreo aplicando el método estadístico completamente al azar. Se tomaron 3 muestras de lechuga iceberg de cada mercado, se transportaron inmediatamente al Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Sonora, Campus Caborca.

Procesamiento de la muestra

Las lechugas iceberg se cortaron asépticamente por el método de cuarteo. Se pesaron 10 g y se colocaron en una bolsa de polietileno estéril con 90 mL de agua peptonada al 0.1%. Se realizaron diluciones seriadas en buffer de fosfato de sodio (pH 6.5, 20 Mm) hasta 10^{-3} . De cada dilución se transfirió 1 mL a 3 tubos con 9 mL de caldo lauril triptosa con tubo Durham. Los 9 tubos con caldo lauril triptosa se incubaron por 48 horas a 37°C siguiendo los lineamientos de la NOM-210-SSA1-2014 (NOM, 2014).

Prueba confirmatoria para coliformes totales y fecales

De los tubos que resultaron positivos (producción de gas y turbidez) después de las 48 horas, se tomó un inoculo y se colocó en caldo verde brillante (coliformes totales) e incubó por 24 h a 37°C. Para confirmar la presencia de coliformes fecales se inoculó en caldo *Escherichia coli* (EC) y se incubó por 48 horas a 45.5°C. La serie de tubos de la prueba confirmatoria que dio la formación de gas después del periodo de incubación, se buscó el índice del número más probable (NMP) en las tablas proporcionadas por la NOM-SSA1-2014. (NOM, 2014).

Diseño Experimental

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, utilizando estadística descriptiva. Cada muestra se trabajó por triplicado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el 40% de las muestras de lechuga iceberg analizadas se encontraron coliformes totales y fecales que sobrepasan los parámetros establecidos para los niveles de aceptabilidad para coliformes totales y fecales en hortalizas que es de <math><3.0\text{ UFC/g}</math>, según la NOM-210-SSA1-2014 (Tabla I y II). Los altos valores de contaminantes en hortalizas pueden tener una amplia variedad de orígenes y reflejar tanto las condiciones de cultivo o cosecha, así como, la calidad sanitaria de los procesos de transporte, comercialización, manipulación y procesamiento (Ginestre y col. 2009). Las principales fuentes de contaminación de las hortalizas son el agua de riego, actividades de los trabajadores, abono orgánico, equipos e instalaciones. Algunos consideran que el agua es el vehículo principal de la contaminación de las hortalizas (Martínez et al. 2015).

Estos valores concuerdan con un estudio realizado en el valle de Cajamarca, Perú en el cual encontraron que más del 40% de las lechugas analizadas presentaron coliformes fecales (Rivera y col.2009). En otro estudio realizado en el municipio de Francisco de Linares Alcántara en Aragua, Venezuela, hubo presencia de coliformes totales en el 100% de las muestras de lechuga (*Lactuca sativa*) analizadas y no hubo evidencia en ninguna de coliformes fecales (Noguera

Tabla I. Cuantificación de coliformes totales en lechuga iceberg por el método del número más probable (NMP).

Muestra	Tubos positivos			NMP/g
	0.1	0.01	0.001	
1	0	0	0	<3.0
2	0	0	0	<3.0
3	0	0	0	<3.0
4	0	0	0	<3.0
5	3	3	3	>1100
6	2	0	0	9.1
7	0	0	0	<3.0
8	1	0	0	3.6
9	3	3	0	240
10	1	0	0	3.6
11	3	3	0	240
12	3	2	0	93
13	3	3	1	460
14	3	3	3	>1100
15	0	0	0	<3.0
16	0	0	0	<3.0
17	0	0	0	<3.0
18	0	0	0	<3.0
19	0	0	0	<3.0
20	0	0	0	<3.0
21	0	0	0	<3.0
22	0	0	0	<3.0

Tabla II. Cuantificación de coliformes fecales en lechuga iceberg por el método del número más probable (NMP).

Muestra	Tubos positivos			NMP/g
	0.1	0.01	0.001	
1	0	0	0	<3.0
2	0	0	0	<3.0
3	0	0	0	<3.0
4	0	0	0	<3.0
5	3	3	3	>1100
6	2	0	0	9.1
7	0	0	0	<3.0
8	1	0	0	3.6
9	3	2	0	93
10	1	0	0	3.6
11	3	3	0	240
12	3	0	0	23
13	3	2	0	93
14	3	3	3	>1100
15	0	0	0	<3.0
16	0	0	0	<3.0
17	0	0	0	<3.0
18	0	0	0	<3.0
19	0	0	0	<3.0
20	0	0	0	<3.0
21	0	0	0	<3.0
22	0	0	0	<3.0

y col.2016). La no presencia de coliformes fecales no implica la ausencia de bacterias patógenas, ya que otros microorganismos como *Salmonella* y *Listeria monocytogenes* pueden estar presente en estas hortalizas (Pingulkar y col. 2001).

Aunque el estudio sólo abarcó los mercados de la ciudad de H. Caborca, Sonora los resultados dan una idea del nivel higiénico de las lechugas iceberg que se expenden en estos establecimientos y sugieren la posibilidad de que esto se repita en otras localidades. Esto se podría mejorar si se conoce el origen de la contaminación por bacterias patógenas y las consecuencias que estas pueden ocasionar a la salud.

CONCLUSIONES

Existen altos recuentos de coliformes totales y fecales en lechuga iceberg que se expenden en los mercados de H. Caborca, Sonora, lo que representa un peligro para la salud del consumidor y señala la necesidad de realizar un control

sanitario más estricto y constante sobre las hortalizas que se consumen en la localidad. Además, adoptar Buenas Prácticas de Agricultura y de Manufactura, ayudarían a asegurar la inocuidad de las hortalizas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad de Sonora Unidad Regional Norte por el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Berger, C.N., Sodha, S.V., Shaw, R.K., Griffin, P.M., Pink, D., Hand, P. y Frankel, G. 2010. Frutas y verduras frescas como vehículos para la transmisión de patógenos humanos. *Microbiología ambiental*. 12: 2385-2397.
- Cui, H., Zhao, C., Li, C., y Lin, L. 2016. Essential Oils-Based Antibacterial Agent Against *Escherichia coli* O157:H7 Biofilm on Cucumber. *Journal of Food Processing and Preservation*. 41(5): 3140.
- Noguera, N., Ojeda, L., Mejía, R., Martínez, F., González, D. y Requena, D. 2016. Calidad microbiológica y parasitológica de lechuga (*Lactuca sativa*) y cilantro (*Coriandrum sativum*) expedidos en la Parroquia Santa Rita, Aragua, Venezuela. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. 7 (1):52-64.
- Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y Servicios. Métodos de Prueba Microbiológicos. Determinación de Microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. Secretaría de Salud.
- Ocaña, L., Gutiérrez, T., Sánchez, R., Mariezcurrena, D., Eslava Campos, A., y Laguna, A. 2018. Persistencia, internalización y translocación de *Escherichia coli* O157:H7, O157:H16 y O105ab en plantas y frutos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista Argentina de Microbiología*. Pp 1-9.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). Datos y cifras sobre las enfermedades de transmisión alimentaria. https://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/ferg_infographics/es/
- Organización Panamericana de Salud. (2020). Inocuidad de los alimentos. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=es
- Pingulkar, K., Kamat, A. y Bongirwar, D. 2001. Microbiological quality of fresh leafy vegetables, salad components and ready-to-eat salads: an evidence of inhibition of *Listeria monocytogenes* in tomatoes. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 52(1):15-23.
- Rivera, M., Rodríguez, C. y López, J. 2009. Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú. *Rev Peru Exp Salud Pública*. 2009. 26(1):45-48.
- Secretaría de Salud. (2017). Notificación Semanal de Casos Nuevos de Enfermedades 2017. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/215342/3_Reporte_de_marzo_de_2017.pdf
- Vallejo, F. y Estrada, E. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Colombia. 20: 43-70.
- Xicohtencatl, J., Chacón, E., Saldaña, Z., Freer, E., y Girón, A. 2009. Interaction of *Escherichia coli* O157:H7 with Leafy Green Produce. *Journal of Food Protection*. 72(7): 1531–1537.