

SUPERVIVENCIA DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN SUELOS AGRARIOS

Iker Francisco Concha, Ikram El Hamri, Meryem Srour

IES San Isidoro

C/ Juan García s/n, 30310 Cartagena (Murcia)

S. Domínguez, A. Aniorte, D. Perez

Coordinadores (UPCT): Alberto Garre y Silvia Quillén.

6362049@alu.murciaeduca.es 4068277@alu.murciaeduca.es 4082968@alu.murciaeduca.es

RESUMEN

El estudio se centra en la contaminación de hortalizas por *E. coli* O157:H7 en suelos agrarios de la Región de Murcia. Se destaca la importancia de entender la dinámica competitiva de esta bacteria y su interacción con otros microorganismos. La investigación analiza la presencia de *E. coli* en suelos, así como los factores que afectan su supervivencia. Se aboga por medidas de seguridad alimentaria, regulaciones y prácticas adecuadas de manipulación de alimentos. Los objetivos del estudio incluyen comprender técnicas microbiológicas, seleccionar muestras de suelo y estudiar las condiciones que favorecen la supervivencia de *E. coli*. Los resultados muestran una disminución inicial seguida de un aumento en la concentración de *E. coli* en todas las muestras, con fluctuaciones a lo largo del tiempo y las muestras obtienen concentraciones finales similares de *E. Coli*. Se concluye que el tratamiento aplicado tuvo un efecto uniforme en el crecimiento de *E. coli* en los suelos estudiados.

Palabras clave: Bacterias, microorganismos, cultivos bacterianos, suelos agrarios, *Escherichia Coli*, supervivencia *E. Coli*.

SUMMARY

The study focuses on the contamination of vegetables by *E. coli* O157:H7 in agricultural soils in the Region of Murcia. The importance of understanding the competitive dynamics of this bacteria and its interaction with other microorganisms is highlighted. The research analyzes the presence of *E. coli* in soils, as well as the factors that affect its survival. Food safety measures, regulations and proper food handling practices are advocated. The objectives of the study include understanding microbiological techniques, selecting soil samples, and studying conditions that favor the survival of *E. coli*. The results show an initial decrease followed by an increase in the concentration of *E. coli* in all samples, with fluctuations over time and the samples obtaining similar final concentrations of *E. Coli*. It is concluded that the applied treatment had a uniform effect on the growth of *E. coli* in the soils studied.

Key words: Bacteria, microorganisms, bacterial cultures, agricultural soils, *Escherichia Coli*, *E. Coli* survival

INTRODUCCIÓN

Este estudio investiga la supervivencia y la capacidad de contaminación del suelo agrario por la bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*), específicamente la cepa patógena O157:H7,

en el contexto de la Región de Murcia, con énfasis en el área de Cartagena. Se aborda la preocupación por la seguridad alimentaria, dado el riesgo que representa esta bacteria para la salud pública al contaminar hortalizas

y ser transferida a la cadena alimentaria. La investigación se apoya en una revisión exhaustiva donde se encontró que en el artículo de Artz RRE, et al. (2005) conocimiento acerca de la *E. Coli. Georgalis, L. (2023)* y Dirk van E. J. et al. (2010) redactan información suficiente sobre los factores del crecimiento y supervivencia de la *E. Coli* es un dato fundamental a la hora de estudiar este trabajo y también la capacidad de supervivencia del organismo en entornos naturales. También estudios sobre la presencia de *E. coli* en alimentos, agua y suelos, así como sus factores de supervivencia y los riesgos asociados.

Se destacan las condiciones ambientales y los factores que influyen en la supervivencia de *E.coli* en suelos agrícolas, como la temperatura, la humedad, el pH, la textura del suelo y la presencia de nutrientes. Además, se analiza la interacción de esta bacteria con otros microorganismos en el suelo y se exploran estrategias para mitigar los riesgos microbiológicos en la producción agrícola.

El objetivo general de este estudio es comprender la dinámica de supervivencia de *E. coli* en suelos agrarios y su impacto en la seguridad alimentaria. Los objetivos específicos incluyen estudiar las condiciones favorables para la bacteria y determinar la cinética de supervivencia de *E. coli* en los tres tipos diferentes de suelo y evaluar posibles los riesgos microbiológicos en la producción de hortalizas. En resumen, el estudio busca contribuir al conocimiento científico necesario para implementar futuras medidas efectivas de prevención y control de la contaminación por *E. coli* en la agricultura.

MATERIAL Y MÉTODOS

La tarea inicial implicó una revisión bibliográfica exhaustiva para recopilar información relevante, mientras que la segunda tarea consistió en diseñar el protocolo

para la recopilación de datos en el experimento. Estas tareas establecieron las bases y la metodología para la investigación.

La Tarea 3 implicó la toma de datos mediante las siguientes técnicas:

1. Obtención de muestras de diferentes tipos de suelo agrícola, seleccionadas de un campo experimental y mantenidas a temperatura ambiente.
2. Preparación de cultivos de *Escherichia Coli* O157:H7, almacenada a -80°C y cultivada en medios específicos.
3. Preparación e inoculación de muestras de suelo con la cepa bacteriana, seguida de incubación a 25°C durante varias semanas.
4. Recuperación y recuento bacteriano de las muestras mediante diluciones y siembra en placas de agar.
5. Análisis de datos y cálculo de la concentración bacteriana mediante fórmulas específicas, expresada en \log_{10} UFC/g.

Después de llevar a cabo el experimento y analizar los resultados, se elaboró un documento que recoge todo lo estudiado. Posteriormente, se procedió a la redacción de una memoria final que presenta de manera organizada los datos recopilados, conclusiones y recomendaciones sobre la supervivencia de *E. coli*. Además, se redactó un artículo científico detallando la metodología, datos y conclusiones del estudio, con el objetivo de contribuir al avance del conocimiento en salud pública y seguridad alimentaria.

En el experimento se utilizaron tubos de centrífuga, cucharas, balanza, gradillas, vortex, pipetas y puntas estériles para la manipulación precisa de muestras. Se emplearon incubadores a 25 y 37°C para controlar las condiciones de crecimiento bacteriano. Se usó agar TSA-EL como medio de cultivo para *E. coli*. También se emplearon

SUPERVIVENCIA DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN SUELOS AGRARIOS

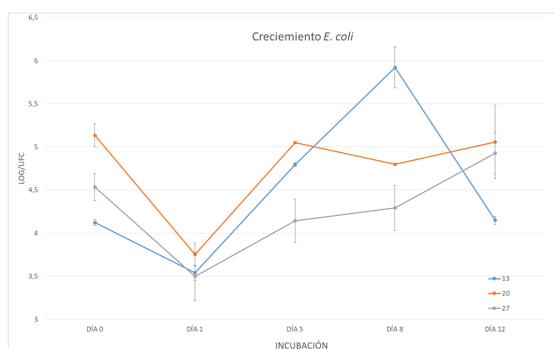
tubos de TSB-EL y agua de peptona para el crecimiento bacteriano antes de la inoculación en muestras de suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| Muestra del suelo | Tratamiento | pH | arcilla (%) | limo (%) | arena (%) | Carbono orgánico total (%) | Textura del suelo |
|-------------------|--|------|-------------|----------|-----------|----------------------------|-------------------|
| 27 | Agricultura ecológica en monocultivo de brócoli + Abono | 8.04 | 12.3 | 14.4 | 73.3 | 0.97 | Suelo arenoso |
| 13 | Brócoli y habas han sido cultivos intercalados mixtos | 8.14 | 15.8 | 18.4 | 65.8 | 1.25 | Suelo arenoso |
| 20 | Brócoli-haba 2:1 cultivo intercalado agricultura ecológica | 8.09 | 17.0 | 20.0 | 62.9 | 1.31 | Suelo arenoso |

Estos son los tres tipos de suelo que se utilizaron en el experimento. El suelo 27 se dedicó al monocropping, es un suelo donde solo se ha cultivado una especie de brócoli, con la adición de compost. Y los suelos 13 y 20 se usaron para el intercropping, cultivando habas y brócoli simultáneamente.

Las muestras de suelo que se emplearon muestran similitudes en pH y contenido en carbono orgánico. En el análisis del contenido en arena, limo y arcilla, se obtiene que en todas las muestras presentan una textura franco-arenosa.



El análisis de las muestras de suelo revela una disminución inicial seguida de un aumento en la concentración de *E. coli* en el quinto día. Las muestras muestran tendencias divergentes después del quinto día, con algunas alcanzando un pico de concentración antes de disminuir en el caso del suelo 13, en suelo 27

mostrando un aumento constante y por último el suelo 20 una fluctuación en el crecimiento. A pesar de las variaciones, todas las muestras alcanzan concentraciones finales similares de *E. coli*. Esto sugiere un efecto uniforme de los tratamientos en el crecimiento bacteriano. La liberación gradual de nutrientes en el suelo tratado con abono podría influir en la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento bacteriano, mientras que la competencia por nutrientes entre los suelos puede contribuir a las disparidades observadas.

CONCLUSIONES

Los resultados revelan que, a pesar de las disparidades iniciales, todas las muestras alcanzaron concentraciones finales similares de *E. coli* tras el tratamiento. Esta variación en la concentración de *E. coli* puede atribuirse a la competencia por nutrientes en el suelo, influenciada por sus diversas composiciones y propiedades físicas en el caso de los suelos intercalados. La posible liberación gradual de nutrientes en el suelo 27 podría incidir en la disponibilidad para el crecimiento bacteriano, lo que explicaría las concentraciones finales similares de *E. coli*. Estos hallazgos indican que tanto los tipos de suelo como los tratamientos aplicados no ejercieron un impacto significativo en el crecimiento de *E. coli* en el estudio. Por último, se destaca que las conclusiones están limitadas al alcance y las condiciones específicas del estudio, a pesar de la convergencia en las concentraciones finales de *E. coli*.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra profunda gratitud a nuestra tutora y coordinadores de investigación por su invaluable orientación y

apoyo. Agradecemos a la Universidad Politécnica de Cartagena por facilitar las instalaciones necesarias. Extendemos nuestro agradecimiento a los investigadores Jorge, Silvia y Alberto por su colaboración indispensable y enseñanzas. En resumen,

agradecemos a todas las personas e instituciones que contribuyeron a este proyecto, su apoyo fue fundamental para su realización.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Georgalis, L.. (2023). Evaluación de la importancia de diferentes fuentes de variabilidad en la supervivencia de microorganismos patógenos alimentarios: adaptación al estrés frente a la heterogeneidad genética . Tesis doctoral. Universidad politécnica de Cartagena, España. Recuperado el 23 de noviembre de 2023. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/12595/lge.pdf?sequence=1&isAllowed=y>*
2. *Aguilar, N. ,García, L., Kleijn, L. & Redondo, N. (2020). Microbiología del suelo. Universidad politécnica de Cartagena, España. Recuperado el 23 de noviembre de 2023. https://www.upct.es/gestionserv/inter/espacios_usuarios/web_servsimip_fich/doc_secciones/280presentacinmicrobiologa-audio-e-iconos.pdf.*
3. *Dirk van, E. J., V Semenov, A., Costa, R. & Trevors, J. T . (2010). Survival of Escherichia coli in the environment: fundamental and public health aspects. The ISME Journal. Recuperado el 23 de noviembre de 2023. <https://academic.oup.com/ismej/article/5/2/173/7587947>*