

VALSalm - VALidación de la seguridad de los embutidos crudos-curados frente a *Salmonella*

Resumen

Los derivados cárnicos curados-madurados picados como el fuet, el salchichón o el chorizo son productos crudos sometidos a un proceso de salazón y curado-maduración suficiente para conferirles propiedades organolépticas propias muy apreciadas por los consumidores. Además, se trata de alimentos estables a temperatura ambiente, una característica que se puede asociar a sus propiedades físico-químicas, principalmente la baja actividad de agua (a_w) que en el producto acabado suele presentar valores inferiores al límite de crecimiento de microorganismos patógenos y alterantes. Sin embargo, la autoestabilidad no es necesariamente garantía de inocuidad y los embutidos crudos-curados aparecen con frecuencia relacionados con retiradas de producto por contaminación con *Salmonella*.

Desde la perspectiva industrial, los operadores de las empresas alimentarias deben garantizar, mediante la implantación de autocontroles basados en la metodología del análisis de peligros y puntos de control crítico (APPCC), que comercializan productos seguros. Uno de los aspectos clave del sistema APPCC es la validación de las medidas de control, que requiere la obtención de evidencias científicas que demuestren que los peligros identificados se controlan de manera satisfactoria. En el caso de los embutidos crudos-curados las principales medidas de control son la acidificación y la reducción de la actividad de agua y para garantizar la seguridad alimentaria con relación a *Salmonella* es necesario evaluar y, si es necesario, mejorar la eficacia del proceso productivo en lo que se refiere a la letalidad del patógeno. Este procedimiento requiere una buena caracterización de la evolución de los parámetros clave (acidificación y secado) así como la validación de la letalidad del proceso, ya sea a través de estudios de inoculación tipo *challenge test* con *Salmonella* o, si se quiere hacer en la propia planta de producción, mediante microorganismos subrogados seleccionados específicamente, una metodología que es necesario desarrollar.

En el proyecto VALSalm se ha desarrollado una metodología basada en la utilización de una mezcla de enterobacterias que se ha calificado como subrogado de *Salmonella* para la determinación de la letalidad del proceso de producción frente al patógeno a través de *challenge test*. En los diferentes tipos de embutidos curado-curados estudiados, las reducciones de *Salmonella* y enterobacterias han sido progresivas a lo largo del proceso de curación, con letalidades finales máximas similares y en torno a los 3 log. La buena correlación obtenida entre inactivaciones verifica la idoneidad del uso de la mezcla de enterobacterias como subrogado de *Salmonella* para la validación del proceso *in situ* en planta industrial.

La utilización de la microbiología predictiva como enfoque metodológico para la predicción de la inactivación de *Salmonella* a lo largo del proceso de producción de los embutidos utilizando los modelos matemáticos disponibles actualmente ha mostrado resultados discrepantes con los de los *challenge tests* lo que indica que los ensayos experimentales tipo *challenge test* son en general la mejor opción para aportar evidencias científicas sobre la letalidad del proceso de producción de los embutidos-crudos con relación a *Salmonella* y validar su seguridad alimentaria desde la perspectiva microbiológica.

Objetivos

El objetivo principal del proyecto ha sido el desarrollo y aplicación de un enfoque metodológico que permita la validación de la seguridad del proceso de producción de los embutidos crudos-curados frente a *Salmonella* a través de *challenge test* con enterobacterias y microbiología predictiva.

Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

1. Recopilación de información disponible y generación de nuevos datos en relación con los embutidos crudos-curados.
2. Selección de cepas y desarrollo de un *pool* de enterobacterias como subrogado de *Salmonella*.
3. Validación externa del proceso a través de *challenge test* con *Salmonella*.
4. Validación en planta industrial del proceso de elaboración de embutidos crudos-curados a través de subrogados.
5. Utilización de los resultados obtenidos por la simulación de diferentes escenarios a través de la aplicación de modelos predictivos.
6. Divulgación de los resultados obtenidos en el proyecto interesantes por el sector.

Resultados finales y recomendaciones prácticas

Se seleccionaron diferentes tipos de embutidos (tipo fuet, salchichón y chorizo) como objeto de estudio del proyecto. A partir de ellos se aislaron, seleccionaron y calificaron una mezcla de enterobacterias para usar como subrogados de *Salmonella* (i.e. microorganismos no patógenos con un comportamiento similar al del patógeno en la misma matriz alimentaria y condiciones de procesado). Se determinó la letalidad del proceso de producción de los diferentes embutidos frente a *Salmonella* (en la planta biocontenida BSL2 del IRTA-Monells) y la mezcla de enterobacterias (en las instalaciones de las empresas participantes en el proyecto) y se observó una buena correlación entre los resultados, así como inactivaciones de hasta los 3 log dependiendo de las características físico-químicas de los embutidos y del proceso de producción.

La seguridad microbiológica de los embutidos crudos-curados se puede mejorar a través de la verificación de la "no detección" de contaminación por *Salmonella* en la masa cárnica con planes de muestreo que aporten suficiente confianza en los resultados. Por ejemplo, en estos casos, las administraciones de Canadá y Estados Unidos recomiendan el análisis de entre 15 y 30 muestras por lote ($n=15$ o 30 , $c=0$).

Los ensayos experimentales tipo *challenge test* se han mostrado como la mejor opción (en comparación con la microbiología predictiva) para aportar evidencias científicas sobre la letalidad del proceso de producción de los embutidos-crudos con relación a *Salmonella*. Los principales factores a considerar en el diseño y ejecución de *challenge tests* son:

- Una buena reproducción del proceso de producción industrial habitual.
- Selección de cepas adecuadas (de *Salmonella* para el *challenge test* en planta biocontenida BSL2 y de enterobacterias subrogadas para la validación en planta industrial).
- Inoculación del patógeno o subrogado a principio de proceso, simulando una contaminación de las materias primas.
- Seguimiento de los microorganismos (*Salmonella*/enterobacterias y bacterias del ácido láctico) y parámetros físico-químicos (pH y actividad de agua) relevantes.

Conclusiones

En el proyecto VALSalm se ha desarrollado una metodología basada en la utilización de una mezcla de enterobacterias que se ha calificado como subrogado de *Salmonella* para la determinación de la letalidad del proceso de producción frente al patógeno a través de *challenge test*. En los diferentes tipos de embutidos curado-curados estudiados, las reducciones de *Salmonella* y enterobacterias han sido progresivas a lo largo del proceso de curación, con letalidades similares entre *Salmonella* y enterobacterias, con valores a final de proceso de hasta los 3,5 log de inactivación. La buena correlación obtenida verifica la idoneidad del uso de la mezcla de enterobacterias como subrogado de *Salmonella* para la validación del proceso *in situ* en planta industrial. La utilización de la microbiología predictiva como enfoque metodológico para la predicción de la inactivación de *Salmonella* a lo largo del proceso de producción de los embutidos utilizando los modelos matemáticos disponibles actualmente ha mostrado resultados discrepantes con los de los *challenge tests*. En consecuencia, los ensayos experimentales tipo *challenge test* son en general la mejor opción para aportar evidencias científicas sobre la letalidad del proceso de producción de los embutidos crudos-curados en relación con *Salmonella* y validar su seguridad alimentaria desde la perspectiva microbiológica.

Líder del Grupo Operativo

ENTIDAD: SPLENDID FOODS SAU

Coordinador del Grupo Operativo

ENTIDAD: IRTA

Otros miembros del Grupo Operativo (perceptores de ayuda)

ENTIDAD: BOADAS 1880 SA

ENTIDAD: NOEL ALIMENTARIA SAU

ENTIDAD: EMBOTITS SALGOT SA

Ámbito/s territorial/s de aplicación

PROVINCIA/S	COMARCA/S
Barcelona y Girona	Baix Empordà, Gironès, Garrotxa y Vallès Oriental

Difusión del proyecto (publicaciones, jornadas, multimedia...)

Difusión en la página web de [Can Duran](#), en la de [Boadas 1880](#), [Embotits Salgot](#) y en [Noel](#) donde se explica que se realizará el proyecto.

Otra información del proyecto

DATOS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha de inicio: Julio 2021	Presupuesto total: 244.224,00 €
Fecha final: Septiembre 2024	Financiamiento DACC: 112.942,08 €
Estado actual: Finalizada	Financiamiento UE: 85.201,92 €
	Financiamiento propio: 46.080,00 €

Con el financiamiento de:

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Catalunya 2014-2020.

Orden ARP/113/2021, de 20 de mayo, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y Resolución ARP/1660/2021, de 27 de mayo, por la que se convoca la mencionada ayuda.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals