



Nuevas posibilidades para mejorar la sostenibilidad de la producción de queso

Peter de Jong. Profesor de tecnología de proceso de lácteos; Van Hall Larenstein Leeuwarden/Velp, científico principal en NIZO food research Ede

La reducción del consumo de agua y energía son dos de los principales focos de actuación de las empresas elaboradoras de queso para minimizar su impacto medioambiental. El equipo de investigación de productos lácteos de la Universidad de Ciencias Aplicadas Van Hall Larenstein trabaja en nuevas posibilidades aplicables a la industria quesera, dirigidas a lograr una producción más sostenible y ayudar a los fabricantes a reducir su huella de carbono, como es la aplicación de nuevos tipos de cuajo



New possibilities to improve the sustainability of cheese production

The reduction of water and energy consumption are two of the main focuses of action of the cheese companies with the aim of minimising their environmental impact. The research team of the Van Hall Larenstein University of Applied Sciences dairy research team is working on new possibilities for the cheese industry, aimed at achieving more sustainable production and helping manufacturers to reduce their carbon footprint, such as the application of new types of rennet.

Los productos lácteos tienen un impacto relativamente bajo en el medio ambiente por unidad de valor nutricional. Además, en un marco de mayor concienciación en cuanto a la implementación de proce-

sos de producción más respetuosos con el entorno, las industrias queseras están incrementando sus esfuerzos por adoptar prácticas de elaboración sostenibles. En este trabajo, se parte del ejemplo de los Países Bajos, donde la huella de carbono del

queso se ha reducido en los últimos años, gracias a que las empresas han minimizado el consumo de agua y energía, algo que también se está observando en nuestro país.

Adicionalmente a las medidas encaminadas al ahorro energético y de agua, hay

otras opciones para mejorar la sostenibilidad de la producción de queso. El equipo de investigación de productos lácteos de la Universidad de Ciencias Aplicadas Van Hall Larenstein está dando a conocer nuevas posibilidades.

Proceso de elaboración del queso

El queso es una concentración de leche (alrededor de 10 veces) y consiste en una matriz de proteína láctea (caseína) que contiene grasa, sal, minerales y agua. La caseína consta de micelas esféricas con un diámetro de 20 a 200 nanómetros (nm) y se compone de diferentes tipos de caseína.

Las investigaciones han demostrado que la kappa caseína puede ser considerada como el coloide protector de la micela de caseína. Después de agregar la quimosina (cuajo) a la leche, las micelas de caseína pierden rápidamente su estabilidad y forman un gel bajo la influencia de los iones del calcio.

La coagulación de la leche se inicia con el efecto enzimático específico en la kappa caseína, en la superficie de la micela. En esta fase, el gel se corta y se divide en suero y partículas de cuajada. A continuación, se añaden bacterias específicas (cultivos iniciadores) a la leche para fermentar la lactosa. Como siguiente paso, se promueve la liberación de suero y este se separa de la cuajada. Por último, se transfieren las partículas de cuajada a moldes y, después de presionar y salar, se cura el queso hasta obtener el sabor deseado.

Países Bajos, referente en producción sostenible

Los Países Bajos quieren ser un país líder en el sector lácteo a nivel mundial. Como parte de esta aspiración, se requieren el conocimiento y la experiencia necesarios para la producción quesera sostenible.

Un ejemplo de ello es la disponibilidad de la tecnología para eliminar por completo el desperdicio de agua del proceso, en el que se aplica la filtración de membrana para reprocesarla y convertirla en agua de alta calidad para los equipos de limpieza. El control de proceso inteligente asegura que se añada la proteína al queso tan eficazmente como sea posible⁽¹⁾. Además, se han implementado otros ahorros de energía en diferentes partes del proceso del queso.

La Tabla 1 muestra un resumen de los procedimientos existentes para mejorar

TABLA 1. RESUMEN DE LOS POSIBLES PROCEDIMIENTOS PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO DEL QUESO	
Medida	Efecto sostenible
Reciclaje de agua del proceso a través de la filtración de membrana	Desperdicio de agua reducido por kg de queso
Análisis de datos y optimización del proceso del queso	Transición eficiente de la proteína en la leche a el queso (más queso por tonelada de leche)
Optimización de la limpieza	Limpieza más rápida con menos productos químicos y consumo reducido de energía
Diseño óptimo del pasteurizador de la leche de queso	Se requiere un mayor tiempo de ejecución antes de la limpieza, para permitir la reducción del consumo de energía y aminorar la pérdida de producto
Análisis cuantitativo de riesgos microbianos usando simulaciones de computadora	Niveles más altos de higiene en el proceso del queso, para reducir el desperdicio de producto

la sostenibilidad, que han sido utilizados, por ejemplo, por la NIZO food research. Fundada en 1948 por la industria lechera holandesa, NIZO, con sede en Ede (Países Bajos), es actualmente un centro privado de I+D entre los más avanzados del mundo, enfocado al desarrollo y aplicación de innovaciones para la industria alimentaria.

Nuevas posibilidades

Todas las medidas indicadas anteriormente se refieren a la mejora de la gestión del proceso. Investigaciones recientes han demostrado que los ingredientes utilizados también pueden mejorar sustancialmente el perfil de sostenibilidad. Después de todo, una gran parte (>80%) de la huella de carbono proviene de leche de la cadena principal (ver Figura 1).

La aplicación de medidas para asegurar una mayor calidad del queso se logra con una menor pérdida de producto, es decir, desperdicio de leche, y puede tener un impacto enorme. El cuajo, especialmente,

afecta la estructura y distribución del nivel de humedad del queso. Además, el cuajo en sí tiene su propia huella de carbono y la cantidad añadida a la leche también afecta a la huella de carbono total del queso.

Estudio de caso: un nuevo tipo de cuajo

En Van Hall Larenstein, se ha estudiado y evaluado un nuevo tipo de cuajo (DSM, *Maxiren® XDS*) con respecto a su contribución a la sostenibilidad. Este cuajo consta de la quimosina de enzima y no se obtiene del estómago del becerro, sino a través de la fermentación de la levadura *Kluyveromyces fragilis*. El cuajo no contiene benzoato y es apto para la alimentación *kosher*, *halal* y vegetariana. Asimismo, presenta como ventajas:

- Dosis más baja: las enzimas del nuevo cuajo son más eficaces que el cuajo del estómago de becerro (o idénticos) ya que solo cortan la caseína de la leche cuando

Figura 1. Huella de carbono del queso dividida en varias partes de la cadena



La huella general se estima en 8,8 kg de CO₂ equivalentes por kg de queso (2)



es necesario construir una estructura de gel buena. Como resultado de esto, se necesita una dosis más baja con un impacto general de entre 40 y 50 gramos de CO₂ equivalente por kg de queso. Aunque esto es solo el 0,5% de la huella total del queso, todavía representa el 6% de la huella de carbono de la producción de queso en sí.

• Variación reducida en el nivel de humedad: el nuevo cuajo es menos sensible a las variaciones en el contenido de calcio y pH. Parece que esto también reduce la variación del nivel de humedad en el queso. Después de haber sido usado en 80 lotes de queso *Gouda*, la desviación estándar había caído de 0,6 a 0,5% de humedad. Si el requisito es que más del 90 % de los quesos alcance el nivel de humedad máximo de 42,5%, esto reduce la huella del queso en 0,2% (dos veces la diferencia de la desviación estándar). En relación con la producción de queso, constituye una reducción de la huella de más del 2%.

• Pérdidas de corte reducidas: la textura del queso se vuelve más suave con el cuajo nuevo. Además, la distribución de la humedad en el queso es más consistente, al disminuir las pérdidas de corteza del queso previamente cortado. Varios procesos de producción industrial de queso demuestran que esto reduce las pérdidas de corte en un promedio del 15%. Una estimación prudente es que estas pérdidas son ahora del 2%. Si éstas se reducen en un 15%, esto reducirá la huella de la producción de queso en un 3,5%.

En general, el uso de un cuajo nuevo producirá una reducción sustancial de la huella de casi el 12%. Las empresas lácteas se han fijado como objetivo reducir la huella de los procesos lácteos en un 20% para el 2020. Con el uso de este cuajo nuevo se ha alcanzado ya una gran parte de esta meta en la producción de queso.

Modificación de la gestión del proceso

La utilización de un cuajo nuevo requiere una pequeña modificación del proceso. La nueva dosificación debe ajustarse para adaptarse al resto del proceso del queso y los parámetros deberán modificarse. También cambiará la composición del suero, con menos polvo de cuajada y cantidades reducidas de productos de descomposición de proteínas.

Un ejemplo de producción quesera sostenible es la aplicación de la tecnología para eliminar por completo el despilfarro de agua del proceso, en el que se aplica la filtración de membrana para reprocesarla y convertirla en agua de alta calidad para los equipos de limpieza. El control de proceso inteligente asegura que se añade la proteína al queso de forma eficaz

Los resultados del estudio demuestran lo importante que es colaborar en la cadena para alcanzar objetivos de sostenibilidad. Un fabricante de queso se centra en la planta de producción: ¿Cómo puedo ahorrar aún más energía? ¿Cómo puedo optimizar mis procesos aún más? De esta manera, se pone una cantidad relativamente grande de esfuerzo en lograr el porcentaje de reducción de la huella. La composición del cuajo está fuera del alcance de una planta de producción de queso,

a pesar de que allí las ganancias de sostenibilidad sustanciales parecen ser posibles. □

Referencias

1. P. Valk et al., *Optimization of cheese preparation with (big) data analysis*. VMT 2016
2. A. Flyvbjerg & A.K. Modin-Edman, *How to use LCA in a company context – the case of a dairy cooperative*. En: *Proc. 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector*. 2014



Larbus, s.a.

Un concepto integral para la industria alimentaria

Experiencia - Calidad - Garantía

Lácteos

- Fermentos lácteos
- Mohos y levaduras
- Probióticos
- Cuajos y coagulantes
- Test de detección de antibióticos
- Proteínas de leche
- Almidón y GDL



Cárnicos

- Fermentos e hidrocoloides para la industria cárnica
- Mohos y levaduras
- Aditivos, especias y condimentos
- Medios de cultivo para análisis microbiológicos
- Material de laboratorio
- Aromas (carne, mortadela y humo)
- Detergentes



Zumos y concentrados

- Enzimas para el procesamiento de peras y manzanas
- Enzimas para el procesamiento de cítricos
- Enzimas para la industria del alcohol



C/ Lorenzo González, 9 bajo - 28017 MADRID-ESPAÑA

Tlfs.: 914 083 068 - Fax: 914 078 674

www.larbus.com - e-mail: larbus@larbus.com