



PROVEN
TO
IMPROVE



GANAR-GANAR

Con RAFTILINE® y RAFTILOSE®

Muy a menudo, mejorar el sabor o la textura de sus productos significa tener que reducir su valor nutricional. O hacerlos más saludables significa que sus productos pierden algunas de sus características de sabor esenciales. Pero con RAFTILINE® (inulina) y RAFTILOSE® (oligofruktosa) puede ofrecer el GANAR-GANAR que los consumidores están buscando.

RAFTILINE® y RAFTILOSE® son ingredientes alimentarios naturales que se extraen de la raíz de la achicoria. Pueden mejorar el sabor y la textura a la vez que se añade fibra dietética y se ayuda a reducir el contenido en grasa, azúcar o calorías.

Incluso mejor, RAFTILINE® y RAFTILOSE® son ingredientes prebióticos. Estimulan nuestras bifidobacterias beneficiosas, mejorando el equilibrio de nuestra flora intestinal y ayudándonos a absorber más cantidad de nutrientes esenciales, como el calcio.

Contáctenos para saber más acerca del GANAR-GANAR con RAFTILINE® y RAFTILOSE® para sus productos.

Distribuido en Mexico por:

MF ALIMENTA • Narciso Mendoza 15 • Col.Manuel A.Camacho • Mexico D.F. 11610
tel. +(55)55 89 51 44 • fax +(55)52 94 46 63 • e-mail: ventasfood@mfalimenta.com.mx



ORAFI Latinoamérica • Av. das Nações Unidas, 18.001 • CEP 04795-900 • São Paulo • Brasil
Tel. +55 11 5683 7887 • Fax +55 11 5641 5292 • e-mail: monica.montani@orafit.com



ORAFI
ACTIVE FOOD INGREDIENTS

Maduración Acelerada de Queso

La maduración del queso implica cambios en las propiedades de la cuajada, acompañados por el desarrollo de sus características típicas. La glicólisis, lipólisis y proteólisis son reacciones primarias de hidrólisis de los principales componentes de la leche: lactosa, triglicéridos y proteínas, y son en gran parte responsables de los cambios de textura y el sabor clásico del queso.

Posteriormente ocurren numerosas transformaciones de los productos finales de estas reacciones primarias hasta compuestos directamente implicados en el desarrollo del aroma y sabor típico del mismo.

La maduración del queso es un proceso costoso y relativamente largo, de ahí las indudables ventajas económicas que implicaría el control de este proceso mediante la aceleración en el desarrollo de sus características organolépticas. Es un proceso que implica mantener unos importantes inmovilizados, invertir en cámaras de maduración capaces de mantener grandes volúmenes, afrontar los costes de refrigeración y el riesgo de aparición de defectos durante el madurado. Muchos de los estudios realizados en este sentido se han centrado sobre la proteólisis, al ser éste el proceso fundamental que ocurre en la maduración de la mayoría de los quesos.

Los cambios bioquímicos que se producen durante la maduración deben realizarse de forma acompasada para obtener un queso de la calidad requerida. A pesar de ser un objetivo muy deseado en la industria alimentaria, la maduración acelerada todavía no ha conseguido resultados satisfactorios para los quesos de mesa. A veces por la pérdida

de armonía entre los procesos de proteólisis primaria y secundaria, otras por el elevado costo de los procesos en si mismos.

La proteólisis que ocurre durante la maduración del queso proporciona péptidos de bajo peso molecular y aminoácidos libres que intervienen en el sabor básico del mismo y son precursores de compuestos volátiles. Si bien es cierto que la conversión de aminoácidos en compuestos responsables del aroma es fundamental para el desarrollo de las características típicas del queso y es en definitiva su factor limitante, el aumento en la concentración de estos precursores incide indirectamente en el resultado final. Por ello, los procedimientos basados en el aumento de la proteólisis están en definitiva encaminados a acelerar la formación del aroma y sabor del queso mediante el aumento en el contenido de aminoácidos libres.

La forma en que estos procedimientos afectan a las reacciones finales de formación de volátiles a partir de aminoácidos, es un tema de investigación sobre el que existen pocos datos todavía.



i
indumesa

- SABORES Y COLORES PARA LECHE
- BASES PARA YOGURT CON FRUTAS Y ARTIFICIALES
- BASES PARA HELADOS Y SABORES PARA PALETAS
- GELATINAS EN POLVO Y LIQUIDAS
- APOYO TECNICO EN DESARROLLO DE PRODUCTOS

"El sabor en sus lácteos"

Industria Mexicana de Sabores, S.A. de C.V.
Adolfo Prieto 1714, Col. del Valle, C.P. 03100, México, D.F.
Tel.: 55-24-13-08 / 55 24 22 10. Fax. 55 24 24 09 E-mail: eam07@prodigy.net.mx

Los métodos para acelerar la maduración del queso han sido motivo de atención y revisión periódica (El Soda y Pandian, 1991; Fox *et al.*, 1996; Izco, Torre y Barcina, 1999; Manning, Ridout y Price, 1984).

La elevación de la temperatura de maduración, la inclusión de enzimas exógenas, la utilización de fermentos con modificaciones químicas, físicas o genéticas, y el uso de cultivos adjuntos o de homogeneizados de queso han sido tradicionalmente los métodos sometidos a estudio y ensayo. Los procedimientos descritos hasta el momento para acelerar la proteólisis del queso son revisados a continuación y se incluye también la alta presión.

Elevación de la temperatura

El incremento de la temperatura de maduración es un método efectivo, sin dificultades técnicas, que no supone elevados costos ni barreras legales. No obstante, su aplicación, además de aumentar el riesgo de crecimiento de microorganismos alterantes, sólo es factible en ciertas variedades de queso (Folkertsma, Fox y McSweeney, 1996).

Es de destacar además el hecho de que debido a su acción inespecífica puede dar lugar a la aparición de alteraciones.



Adición de enzimas

La adición de enzimas ha sido el método más estudiado para acelerar la proteólisis del queso (Ezzat, 1990; Fernández García, López Fandiño y Alonso, 1994; Fernández García, Olano, Cabezudo, Martín Álvarez y Ramos, 1993; Kosikowski y Iwasaki, 1974). Pero su aplicación no parece ser comercialmente viable al conllevar una serie de desventajas como son: barreras legales en diferentes países, falta de control sobre su actuación durante la maduración del queso, y dificultad de una distribución uniforme en la cuajada. La encapsulación de las enzimas permite solventar este último problema hasta la fecha la eficiencia del proceso es baja y los costos elevados (Larivière, El Sode, Soucy, Trépanier, Paquin y Vuilleumard, 1991; Pico, Gaya, Medina y Núñez, 1995; Picon, Gaya, Medina, Núñez, 1997; Picon, Serrano, Gaya, Medina y Núñez, 1996).

Existen numerosos trabajos en los que se ha estudiado la adición de combinaciones de enzimas con distinta especificidad. En queso tipo Manchego la adición de FlavourAge (mezcla de proteinasas, peptidasas y lipasas de *Aspergillus oryzae*) acortó la maduración sin alterar las características sensoriales del producto (Jin, Harper y Farkas, 1996). En Manchego se han utilizado preparados enzimáticos con actividad lipolítica, con buenos resultados organolépticos (Fernández García *et al.*, 1993).

Pastas de Queso («Cheese slurries»)

Este método fue desarrollado inicialmente como un método de estudiar en el laboratorio los fenómenos de maduración de una forma acelerada. Las pastas de queso son papillas con un contenido aproximado en sólidos totales del 40%, en las que se desarrolla un completo aroma y sabor después de ser incubadas a 30° - 35° C durante 4-5 días (Thakar y Upadhyay, 1992). Estas pastas así maduradas pueden ser añadidas en el proceso de elaboración del queso tanto a la leche como a la cuajada para acelerar la maduración (Ammar El Tahra, El Shazly, Nasr, El Saadany y El Tahra, 1994). La incorporación de proteinasas, lipasas y oligoelementos a las pastas mejora su efectividad. El principal inconveniente de la utilización de las pastas de queso es el alto riesgo de contaminaciones microbianas.

Este método ha derivado en una tecnología explotada comercialmente que produce los quesos

modificados enzimáticamente, que son utilizados como base para hacer productos con sabor a queso (Kilcawley, Wilkinson y Fox, 1998).

Adición de adjuntos

La adición de adjuntos, especialmente lactobacilos de elevada actividad peptidásica, para acelerar el desarrollo del aroma y sabor del queso tiene un gran interés potencial. En este sentido se ha descrito cómo el empleo de cepas seleccionadas de lactobacilos mesófilos aumenta la concentración de aminoácidos precursores del aroma, mejorando las características sensoriales del queso (McSweeney, Wash, Fox, Cogan, Drinan y Castelo, 1994). No obstante aún son necesarios más estudios con el fin de seleccionar aquellas cepas que aporten las características óptimas deseadas.

Adición de aminoácidos

Al intervenir los aminoácidos en el sabor básico del queso y ser precursores de otros compuestos responsables del aroma, se ha abordado la aceleración de la maduración del queso mediante la adición directa de los mismos. No obstante, Wallace y Fox (1997) observaron que la adición de un contenido muy alto de aminoácidos a la cuajada de queso Cheddar no intensificaba el aroma, poniendo de relieve el importante papel que juegan las posteriores reacciones de conversión de estos aminoácidos. Por otra parte, a escala industrial esta práctica no es económicamente rentable.

Selección / modificación de cultivos iniciadores

Los métodos basados en la selección y/o modificación de microorganismos ofrecen numerosas posibilidades. Dentro del grupo de microorganismos modificados se incluye tanto a los que han sido sometidos a tratamientos físicos o químicos para alterar algunas de sus funciones celulares (atenuados) como a aquellos otros modificados genéticamente con el fin de incrementar o disminuir algunas de sus actividades enzimáticas.

El empleo de métodos físico-químicos como tratamiento de lisozima, altas presiones, choques térmicos (de frío o calor), permeabilización de membranas o pulsos eléctricos, tiene por finalidad provocar la lisis de una masa celular añadida como adjunto que no provoca problemas de sobreacidificación, al haberse reducido la capacidad acidificante como consecuencia de los tratamientos aplicados.



Dentro de los microorganismos modificados genéticamente el empleo como adjuntos de mutantes deficientes en actividad lactasa (Lac-), permite aumentar el número de células viables presentes en la matriz del queso y con ello acelerar la maduración (Rodríguez, Requena, Goudedranche, Maubois y Juárez, 1996). Se han obtenido buenos resultados en ensayos realizados a escala piloto, aunque el costo de producción de la masa celular que se requiere a escala industrial puede disminuir la rentabilidad de esta alternativa.

PSIM INTERNATIONAL, LTD.
SPECIALIZING IN INTERNATIONAL TRADE

La gran diferencia está en nuestro servicio.

Experimentélo

Leche descremada / Leche entera en polvo
Preparaciones alimenticias 40% y 33% / Grasa butírica
Sólidos de mantequilla / Concentrados de proteínas de suero (WPC) / Concentrados de proteínas de leche (MPC)
Caseína renina / Mantequilla / Caseína ácida / Quesos
Lactosa / Suero dulce en polvo / Carne de res / Carne de cerdo / Carne de pollo / Granos / Carne de pollo / Carne de cerdo / Granos / Aceite / Harinas

PSIM, S.A. de C.V.
Calzada de Tlalpan 4585 - Despacho 101-A
Col. Toriello Guerra CP 14050 México, D.F.
Tels: (55) 5606-9331 y 5665-9120

Corporate Offices
1414 Raleigh Road - Suite 205
Chapel Hill, North Carolina 27517 USA
Email: clientes@psimexico.com.mx



Actualmente la lisis celular como método de aceleración de la proteólisis y con ello de la maduración del queso, es una de las principales líneas de investigación. En este sentido, los estudios se han centrado tanto en el empleo de cepas con elevada actividad autolítica como cultivos iniciadores o adjuntos, como en el desarrollo de métodos que provoquen la lisis celular. Estos métodos han sido choques térmicos, altas presiones, tratamientos permeabilizantes de membranas y pulsos eléctrico, que ya han citado anteriormente. No obstante, hoy en día los estudios se dirigen a provocar lisis celular por otros procedimientos como termoinducción (El Soda, Madkor y Tong, 1999; Meijer, Dobbelaar y Hugenholtz, 1998), inducción de fagos (Kawabata *et al.*, 1997), clonaje de genes líticos (de Ruyter, Kuipers, Meijer y de Vos, 1997) y empleo de bacteriocinas (Garde, Gaya, Medina y Núñez, 1997; Oumer, Garde, Medina y Núñez, 1999).

Alta Presión Hidrostática

La tecnología de tratamiento de alimentos mediante alta presión isostática es una de las más prometedoras de entre las llamadas tecnologías emergentes. La mayoría de desarrollos de aplicaciones existentes se han orientado hacia la conservación de alimentos, pero el potencial para transformar productos no es menos importante.

Un tratamiento prolongado del queso a 50 MPa causa una aceleración de la proteólisis durante el tiempo de mantenimiento de la presión, volviendo al ritmo normal cuando se libera la presión. La efectividad de este tratamiento es mayor cuanto menor es el tiempo de maduración previo al tratamiento por alta presión. Un tratamiento corto e intenso (400 MPa durante 5 min) produce un incremento permanente en el ritmo de proteólisis.

La intensidad del tratamiento de 400 MPa causa una inactivación parcial del cuajo residual, interfiriendo en la proteólisis primaria. La hidrólisis de la α -caseína es menor a causa de esta inactivación. El resultado es una mayor proporción de péptidos hidrófobos.

El tratamiento de 400 MPa reduce en unos 3 órdenes de magnitud los recuentos de bacterias lácticas correspondientes al fermento. El aumento de la actividad peptidolítica en estos quesos se debió a un aumento en la actividad de las peptidasas provenientes del citoplasma de las bacterias lácticas tras su lisis o gracias a la mayor permeabilidad de la membrana favorecida por la presión.

La aceleración de la proteólisis se ve favorecida por el mayor pH y mayor actividad de agua de los quesos tratados por alta presión.

Al tratar el queso mediante alta presión se provoca un cambio en su microestructura que tiene reflejo en los cambios de textura, y en menor medida de color, que se producen. Los quesos se convierten en menos quebradizos y su color en menos luminoso y más intenso (con un mayor valor de Chroma). La microestructura se convierte en más compacta, con una red proteica más regular y continua.

Adaptación libre de Mundo Lácteo y Cárnico a partir de la siguiente fuente:

Jordi Saldo Periago. Cambios en la Características de un Queso de Leche de Cabra Sometido a Alta Presión Hidrostática. Aceleración de la Maduración. Memoria Doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. España. 2002
