

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 285**

51 Int. Cl.:

A23L 3/365 (2006.01)

A23L 3/37 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2006 E 06744836 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012 EP 1876916**

54 Título: **Productos**

30 Prioridad:

29.04.2005 GB 0508865
29.04.2005 US 675879 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2013

73 Titular/es:

DUPONT NUTRITION BIOSCIENCES APS
(100.0%)
Langebrogade 1, Postboks 17
1001 Copenhagen K. , DK

72 Inventor/es:

KRAGH, HENRIK y
NIELSEN, JENS MOGENS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 285 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Productos

La presente invención se refiere al uso de dicha composición para preparar un producto alimenticio protegido de la congelación.

- 5 La congelación es una técnica muy común para conservar los alimentos. Con determinadas excepciones notables, los alimentos congelados se descongelan habitualmente antes del uso o procesamiento adicional (por ejemplo, cocinado). La descongelación se consigue satisfactoriamente dejando que el producto alimenticio congelado permanezca a temperatura ambiente. Sin embargo, incluso en una escala doméstica, el periodo de tiempo que se tarda en conseguir una descongelación satisfactoria es considerable. La descongelación también se consigue en una escala industrial por la aplicación de calor conductivo o convectivo al producto alimenticio congelado. Sin embargo, el equipo que se necesita para conseguir dicha descongelación no está disponible fácilmente para el consumidor.
- 10

Los hornos microondas están cada vez más extendidos tanto en un contexto industrial como doméstico. Uno de sus usos es la descongelación de alimentos congelados. La descongelación con microondas es más rápida que la descongelación a temperatura ambiente. Aún así presenta varias desventajas:

- 15
- la baja difusividad térmica del alimento congelado necesita el uso de microondas pulsadas para permitir que se establezca un equilibrio de temperatura;
 - el agua líquida absorbe la energía de microondas mucho más fácilmente que el hielo, lo que tiende a resultar en "puntos calientes" y descongelación no uniforme;
 - la geometría del producto alimenticio respecto al tamaño y forma debe ser adecuada;
- 20
- debido a la necesidad de usar sólo pulsos de microondas intermitentes, el tiempo para descongelar completamente un producto alimenticio es considerable.

Los trabajos previos se han dirigido hacia la solución de algunos de estos problemas. WO98/2667 describe una micro-emulsión de agua en aceite comestible para descongelar un producto alimenticio, que, a una temperatura por debajo de 0°C comprende agua en estado sobreenfriado y cuando se somete a energía de microondas a una temperatura por debajo de 0°C actúa como un absorbente de energía de microondas.

25

Un problema que persiste es proporcionar composiciones para el tratamiento de productos alimenticios de manera que se descongelen más rápidamente cuando se someten a energía de microondas.

Un problema adicional que persiste es proporcionar composiciones para el tratamiento de productos alimenticios de manera que se descongelen más uniformemente cuando se someten a energía de microondas.

- 30
- Un problema adicional es también la formación de puntos calientes y su influencia en la textura de los productos alimenticios. Los puntos calientes tienen muy frecuentemente un efecto adverso en la textura de los alimentos.

La presente invención aborda/mitiga los problemas de la técnica anterior.

El uso de una composición para absorber energía de microondas en un producto alimenticio congelado caracterizado porque cuando está presente en un producto alimenticio congelado la composición comprende al menos una cantidad de agua descongelada y en el que la composición comprende una mesofase de

35

(i) agua;

(ii) un emulsionante;

y comprende menos de 25% p/p de aceite.

40

Según un primer aspecto, la invención se refiere al uso de una composición para absorber energía de microondas en un producto alimenticio congelado caracterizado porque cuando está presente en un producto alimenticio congelado la composición comprende al menos una cantidad de agua descongelada y en el que la composición comprende una mesofase de

(i) agua;

(ii) un emulsionante;

y comprende menos de 25% p/p de aceite.

La palabra mesofases en la presente memoria incluye tanto estructuras en capas como mesofases tradicionales, es decir, lamelar, cúbica, hexagonal (1 y 2), L2 y L1 y también mesofases dispersas, es decir, liposomas, cubosomas y hexosomas. Adicionalmente, incluye la formación de micelas, que también formarán dichas superficies.

- 5 Sorprendentemente, se ha encontrado que un producto alimenticio congelado que comprende una composición para uso según la invención puede descongelarse uniformemente y rápidamente por la aplicación de energía de microondas directa, sin la necesidad de usar microondas intermitentes o pulsadas. Sin pretender la limitación por ninguna teoría semejante, se postula que el agua descongelada se comporta como un receptor de la energía de microondas y como tal permite que la energía sea absorbida sustancialmente uniformemente por el producto alimenticio congelado.
- 10 Se cree que la capacidad de los sistemas para uso en la presente invención para mantener una proporción de agua descongelada cuando están presentes en un producto alimenticio congelado se debe a la capacidad de las composiciones para formar mesofases. Las mesofases son estructuras en las que el emulsionante polar y el agua se organizan en una estructura bien definida según su polaridad. El grupo polar terminal del emulsionante está en contacto con la fase o fases de agua. Se cree que existen varias estructuras de mesofase diferentes (Figura 1). El agua que está
- 15 cerca del grupo polar terminal del emulsionante se organiza de manera tal que está protegida frente a la congelación.

Para facilitar la referencia, éstos y aspectos adicionales de la presente invención se discuten ahora bajo los encabezamientos de sección apropiados. Sin embargo, las enseñanzas en cada sección no están imitadas necesariamente a cada sección particular.

Agua/emulsionante.

- 20 La proporción de agua a emulsionante para usar la composición de la invención dependerá del emulsionante usado y de la aplicación particular de la composición. Se ha encontrado que para cualquier sistema emulsionante/agua particular, la cantidad de agua líquida presente por debajo de 0°C ("agua descongelada") tiende a incrementarse con la proporción de agua hasta un máximo. Hasta este punto máximo, se piensa que sustancialmente todo el agua en el sistema está descongelada. Más allá de este punto, una cantidad fija del agua presente está descongelada, con el resto congelado.
- 25 Preferiblemente, las composiciones para uso en la invención comprenden al menos una cantidad de agua descongelada cuando están presentes en un producto alimenticio congelado a una temperatura de -15°C o menos. Preferiblemente, las composiciones para uso en la invención comprenden al menos una cantidad de agua descongelada cuando están presentes en un producto alimenticio congelado a una temperatura de -20°C o menos. Preferiblemente, las composiciones para uso en la invención comprenden al menos una cantidad de agua descongelada cuando están
- 30 presentes en un producto alimenticio congelado a una temperatura de aproximadamente -25°C. Preferiblemente, las composiciones para uso en la invención comprenden al menos una cantidad de agua descongelada cuando están presentes en un producto alimenticio congelado a una temperatura de aproximadamente -40°C.

- 35 Cuando están presentes en un producto alimenticio congelado, las composiciones para uso en la presente invención comprenden preferiblemente una cantidad de agua descongelada que es termodinámicamente estable a temperaturas por debajo de 0°C.

- Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de al menos 0,1% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de al menos 1% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de al menos 2% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de al menos 3% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de al menos 5% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de al menos 10% basado en el peso total de la composición.
- 40

- Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad como máximo de 99,9% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad como máximo de 50% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad como máximo de 40% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad como máximo de 30% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad como máximo de 25% basado en el peso total de la composición.
- 45

- Preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de entre 0,1 y 99,9% basado en el peso total de la composición. Más preferiblemente, el componente de agua está presente en una cantidad de entre 1 y 25% basado en el peso total de la composición.
- 50

5 Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 0,1% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 50% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 60% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 70% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 80% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 99,0% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de al menos 99,9% basado en el peso total de la composición.

10 Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de hasta 99,9% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de hasta 99% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de hasta 97% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de hasta 95% basado en el peso total de la composición. Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de hasta 90% basado en el peso total de la composición.

15 Preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de entre 0,1 y 99,9% basado en el peso total de la composición. Más preferiblemente, el emulsionante está presente en una cantidad de entre 75 y 90% basado en el peso total de la composición.

20 La composición comprende menos de 25% p/p de aceite. Más preferiblemente, la composición comprende menos de 10% p/p de aceite. Más preferiblemente, la composición comprende menos de 5% p/p de aceite. Más preferiblemente, la composición comprende menos de 1% p/p de aceite. Aún más preferiblemente, la composición comprende menos de 0,1% p/p de aceite. Lo más preferiblemente, la composición sustancialmente no comprende aceite.

Preferiblemente, la composición para uso en la invención comprende

- (i) agua en una cantidad de entre 0,1 y 99,9%; y
- (ii) emulsionante en una cantidad de entre 0,1 y 99,9% en peso.

25 Más preferiblemente, la composición para uso en la invención comprende

- (i) agua en una cantidad de entre 10 y 25%; y
- (ii) emulsionante en una cantidad de entre 75 y 70% en peso.

30 También pueden estar presentes otros componentes en las composiciones para uso en la invención, siempre que no afecten la capacidad para retener al menos una cantidad de agua descongelada cuando están presentes en un producto alimenticio congelado.

Un ejemplo de una técnica para poner en asociación es el mezclado. El mezclado de agua con un emulsionante puede conseguirse por uno cualquiera de varios medios que serán evidentes para un experto en la técnica. El mezclado en un mezclador eléctrico es un ejemplo.

35 Si están presentes en la composición ingredientes adicionales al emulsionante y al agua, éstos pueden incorporarse en cualquier etapa apropiada.

Producto alimenticio

40 Preferiblemente, el producto alimenticio comprende una cantidad de la composición suficiente para que la cantidad de agua descongelada presente en el producto alimenticio en conjunto permita la descongelación uniforme y rápida por microondas. En la práctica, esto es igual a una cantidad de al menos 0,1% p/p de agua descongelada presente en el producto alimenticio en conjunto.

El nivel de uso dependerá del producto alimenticio específico, de la aplicación y de cuánta agua se necesitará para conservar la textura del alimento después de la congelación.

45 Una cantidad de agua descongelada tan baja como cerca de 0,1% del producto total proporciona un producto que se descongela rápidamente y uniformemente cuando se calienta en un horno microondas. Esta descongelación uniforme resulta en productos alimenticios con propiedades de textura mejoradas. Para obtener 0,1% de agua descongelada según esta invención se necesita aproximadamente 0,20% de PGE. La cantidad exacta de emulsionante dependerá de la naturaleza del emulsionante y puede determinarla fácilmente un experto en la técnica. Por ejemplo, 0,14% de Dimodan® MO90 ó 0,34% de Grindsted® PGE O70 (Danisco, Dinamarca) producirán los mismos efectos.

5 Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de al menos 0,1% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de al menos 0,2% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de al menos 0,3% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de al menos 0,4% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de al menos 0,5% p/p.

10 Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de menos de 10% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de menos de 5% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de menos de 4% p/p. Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de menos de 3% p/p.

Preferiblemente, el producto alimenticio comprende la composición para uso en la invención en una cantidad de entre 0,1 y 5% p/p, más preferiblemente entre 0,5 y 3% p/p.

15 El modo de aplicación de la composición para uso en la invención al producto alimenticio dependerá de la naturaleza del producto alimenticio en cuestión. Por ejemplo, si el producto alimenticio es líquido o semilíquido a temperatura ambiente, la composición puede incorporarse simplemente mezclándola con el producto alimenticio.

En algunas realizaciones de la invención, el agua y el emulsionante pueden añadirse al producto alimenticio separadamente. El agua puede añadirse seguida del emulsionante, alternativamente el emulsionante puede añadirse, seguido del agua.

20 Se prefiere que el emulsionante y el agua se combinen antes de la adición al producto alimenticio.

Alternativamente, la composición puede incorporarse en cualquier punto durante el proceso de preparación del alimento. Por ejemplo, la composición puede pulverizarse en la superficie del producto alimenticio. La composición puede inyectarse en el producto alimenticio (por ejemplo, en el caso de pollo, carne o pescado). El experto en la técnica será capaz de juzgar el momento para conseguir esta incorporación de la mejor manera.

25 Preferiblemente, el producto alimenticio se selecciona de crema untable baja en grasa, mayonesa, yogurt, rellenos de pastelería, margarina, frutas reconstituidas, mermeladas, preparaciones de fruta, rellenos de fruta, ondas, salsas de fruta, fruta cocida, blanqueador de café, postre de fruta instantáneo, confitería (tal como malvasisco), alimentos basados en patata (tales como patatas fritas de bolsa, patatas fritas y croquetas), comidas preparadas (tales como guisos y estofados) y alimentos de alta calidad (tales como aliños incluyendo aliños de ensaladas; ketchup, aliños de vinagreta y sopas). El producto alimenticio puede ser una bebida, alimentos crudos, procesados o pasteurizados incluyendo carne cruda, carne cocinada, productos de pollo crudos, productos de pollo cocinados, productos de marisco crudos, productos de marisco cocinados, [productos de carne, pollo y marisco crudos o cocinados], salchichas, salchichas de Frankfurt, comidas listas para comer, salsas de pasta, sopas pasteurizadas, adobos, emulsiones de aceite en agua, emulsiones de agua en aceite, cremas de queso untables, queso procesado, postres lácteos, leches de sabores, nata, productos lácteos fermentados, queso, mantequilla, productos lácteos condensados, cremas de queso untables, mezclas de huevo líquido pasteurizado helado, productos de soja, huevo líquido pasteurizado), productos de confitería, productos de fruta y alimentos con rellenos basados en grasa o que contienen agua. El producto alimenticio puede ser un producto de panadería tal como pan, pasteles, panadería de alta calidad y masa.

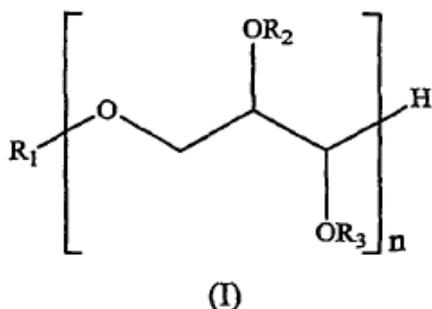
Emulsionante

40 El término "emulsionante" tal y como se usa en la presente memoria se refiere a cualquier sustancia que tiene la capacidad de estabilizar una emulsión de agua y un líquido inmiscible en agua.

45 Los emulsionantes preferidos son compuestos polihídricos parcialmente esterificados que tienen propiedades de superficie activa. Esta clase de emulsionantes incluye entre otros, mono y diglicéridos, y mono-diglicéridos de ácidos grasos, tales como monopalmitina, monoestearina, monooleína y dipalmitina, y los ésteres carboxílicos (por ejemplo, acéticos) de éstos; ésteres grasos parciales de glicoles o ésteres de poliglicerol ("PGE"), tales como monoestearato y monobehenato de propilen glicol; ésteres de ácidos grasos superiores de azúcares, tales como sacarosa y sorbitol; y ésteres de ácido fosfórico y sulfúrico, tales como éter sulfato de dodecil glicerilo y fosfato de monoestearina. Otros ejemplos incluyen los ésteres parciales de ácidos hidroxilo carboxílicos, tales como ácidos láctico, cítrico y tartárico con compuestos polihídricos, tales como mono- y diglicéridos y mono-diglicéridos de ácidos grasos por ejemplo lactopalmitato de glicerilo y los ésteres polioxietileno de ésteres grasos de alcoholes polihídricos, tales como éter polioxietileno de monoestearato o diestearato de sorbitán. Los ejemplos adicionales son ésteres de ácido diacetil tartárico de mono- y di-glicéridos de ácidos grasos ("DATEMS"). Los ácidos grasos solos o esterificados con un ácido

hidroxi carboxílico, por ejemplo, estearil-2-lactilato, también son adecuados. Preferiblemente, el emulsionante es comestible.

Los emulsionantes particularmente preferidos son aquellos que se definen por la fórmula (I)



5 en la que R₁, R₂ y R₃ se seleccionan independientemente de H, un grupo acilo lipofílico y un grupo acilo hidrofílico;

y

al menos uno de R₁, R₂ y R₃ es un grupo acilo lipofílico; y al menos uno de R₁, R₂ y R₃ es H o un grupo acilo hidrofílico; y

n es un número entero.

Los grupos acilo lipofílicos preferidos son grupos acilo lipofílicos ramificados.

10 Los grupos acilo lipofílicos preferidos son aquellos derivados de ácidos grasos.

Los grupos acilo hidrofílicos preferidos son aquellos derivados del ácido cítrico, ácido láctico, ácido acético, ácido tartárico y ácido tartárico acetilado.

15 Los emulsionantes particularmente preferidos para uso en la invención comprenden uno o más ésteres de poliglicerol de ácidos grasos. Preferiblemente, al menos una cantidad del ácido graso es insaturada. Preferiblemente, al menos una cantidad del éster de poliglicerol es un éster de diglicerol. Muy preferiblemente, el emulsionante comprende un éster de diglicerol de un ácido graso C18:1.

En un aspecto preferido, las composiciones de la invención están presentes en forma encapsulada. El experto en la técnica será capaz de determinar los métodos adecuados para la encapsulación de las composiciones.

20 La presente invención proporciona el uso de una composición de la invención para absorber energía de microondas en un producto alimenticio congelado.

Protección de la congelación

25 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "protección de la congelación" se refiere a un proceso cuyo resultado es conferir a un material (por ejemplo, un producto alimenticio) la cualidad de contener al menos una cantidad de agua descongelada cuando está en equilibrio a una temperatura por debajo de 0°C, preferiblemente por debajo de -40°C, más preferiblemente por debajo de -20°C, aún más preferiblemente a aproximadamente -25°C, lo más preferiblemente hasta a -40°C.

Descripción breve de las figuras

La presente invención se describirá con más detalle sólo como ejemplo con referencia a las figuras adjuntas en las que:-

La Figura 1 muestra la estructura de mesofases;

30 la Figura 2 es un gráfico;

la Figura 3 es un gráfico; y

la Figura 4 es un gráfico.

La presente invención se describirá ahora con más detalle en los ejemplos siguientes.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se prepara una composición para uso según la invención mezclando agua con ésteres de poliglicerol de ácidos grasos (PGE 070, disponible en Danisco Ingredients, Dinamarca).

5 Ejemplo 2

Los espectros magnéticos nucleares (T2) de las composiciones del Ejemplo 1 se registraron a 5^oC y -15^oC. La Figura 2 muestra estos resultados.

Ejemplo 3

10 Se realizó calorimetría diferencial de barrido en las composiciones del Ejemplo 1. Estos resultados se muestran en las Figuras 3 y 4.

En referencia a la figura 4, el cuadrado (■) representa un valor teórico que indica que todo el agua disponible está congelada (escala de la izquierda). Los diamantes (◊) representan los valores medidos (escala de la izquierda). Los triángulos (▲) representan la diferencia entre los valores teóricos y medidos. Se ha modificado la escala de la diferencia para representar la cantidad en % de agua protegida de la congelación (escala de la derecha).

15 Ejemplo 4: Agua y ésteres de poliglicerol

Se han ensayado mezclas puras de agua y emulsionantes. En este ejemplo, los emulsionantes son ésteres de poliglicerol (PGE) ensayados con varias combinaciones de longitud de cadena de la parte de ácido graso del emulsionante y varios contenidos de di-, tri-, tetra- y poligliceroles. Los resultados corroboran que parte del agua está descongelada a una temperatura de -25^oC. La mezcla se ha ensayado para uso en un amplio rango (entre 0 y 100%) de concentraciones de emulsionante. A altas concentraciones de emulsionante no hay suficiente agua para formar una monocapa completa a lo largo de la superficie completa del emulsionante. A pesar de esto, el agua disponible existirá en una monocapa y, por lo tanto, toda ella está descongelada. A cantidades mayores de agua, el agua en exceso, que ha resultado ser el agua por encima de 15% (p/p) cuando se usa PGE, se congelará en estas condiciones. Esto se corresponde bien con la asunción de que aproximadamente 1 monocapa de agua por área superficial está estructurada y de esta manera descongelada.

Las muestras se han almacenado a -25^oC, a temperatura ambiente (22^oC), a temperatura elevada (40^oC) y a alta temperatura (60^oC) durante meses. Todas estas muestras mantuvieron sus propiedades protectoras de la congelación.

Ejemplo 4a

30 Se mezcló 85% éster de poliglicerol basado en una distribución estrecha de polioli de cadena corta que consiste principalmente en di-, pero también tri- y tetragliceroles y una mezcla de ácidos grasos dominada por ácido oleico con 15% agua a temperatura ambiente mediante un agitador de hélice. Se dejó que la muestra se equilibrara durante unos pocos días durante los cuales se formó una estructura lamelar clara. La estructura lamelar se confirmó por microscopía de campo brillante polarizada.

35 La cantidad de agua descongelada se analizó en DSC enfriando la muestra a 25^oC durante 30 min y calentándola a 20^oC durante lo cual se midió la entalpía de fusión del agua congelada. Los resultados muestran que 85% del agua estaba descongelada. Los resultados de DSC se confirmaron por los resultados de RMN que se produjeron usando FID (caída libre de la inducción). Por FID se midió la cantidad de agua descongelada directamente a -25^oC, -20^oC, -15^oC, -10^oC, -5^oC, 0^oC y +5^oC. Además, se midió la actividad del agua de las muestras a 22^oC. El resultado corrobora que parte del agua está unida fuertemente por el emulsionante.

40 Ejemplo 4b

Una muestra que consiste en 50% agua y 50% éster de poliglicerol como se ha descrito en el ejemplo 4a se preparó, se analizó y se ensayó según el ejemplo 4a. La estructura de la muestra cambia ahora de un sistema lamelar como en el ejemplo 4a a una dispersión de liposoma identificada por microscopía de campo brillante polarizada. Los resultados muestran que 34,2% del agua estaba descongelada.

45

Ejemplo 4c

Una muestra que consiste en 70% agua y 30% éster de poliglicerol como se ha descrito en el ejemplo 4a se preparó, se analizó y se ensayó según el ejemplo 4a. La estructura fue como se ha descrito en el ejemplo 4b. Los resultados muestran que 18% del agua estaba descongelada.

5 Ejemplo 4d

Una muestra que consiste en 95% agua y 5% éster de poliglicerol como se ha descrito en el ejemplo 4a se preparó, se analizó y se ensayó según el ejemplo 4a. La estructura fue como se ha descrito en el ejemplo 4b. Los resultados muestran que 5% del agua estaba descongelada.

Ejemplo 4e

10 Se preparó una muestra con 85% éster de poliglicerol con 10% menos de diglicerol que en el ejemplo 4a y 15% agua. La muestra se preparó, se analizó y se ensayó como se ha descrito en 4a. La estructura fue como se ha descrito en el ejemplo 4a. Los resultados muestran que 84% del agua estaba descongelada.

Ejemplo 4f

15 Se preparó una muestra con 5% éster de poliglicerol del ejemplo 4e y 95% agua. La muestra se preparó, se analizó y se ensayó como se ha descrito en 4a. La estructura fue como se ha descrito en el ejemplo 4b. Los resultados muestran que 3% del agua estaba descongelada.

Ejemplo 4g

20 Las muestras 4b-4d se almacenaron dos semanas a -18°C y se reacondicionaron a temperatura ambiente antes de analizarlas como en el Ejemplo 4a. La cantidad de agua descongelada fue similar a la obtenida en los ejemplos respectivos 4b-4d.

Ejemplo 5: Agua y monoglicéridos

25 Se han ensayado mezclas puras de agua y emulsionantes. Los emulsionantes son ésteres de mono y diglicerol, ensayados con varias combinaciones de longitud de cadena de la parte de ácido graso del emulsionante. Los resultados corroboran que parte del agua está descongelada a una temperatura de -25°C . Las mezclas se han ensayado para uso de un amplio rango (entre 0 y 100%) de concentraciones de emulsionante. A altas concentraciones de emulsionante no hay suficiente agua para estabilizar una monocapa de la superficie completa del emulsionante. Por lo tanto, todo el agua está descongelada. A cantidades mayores de agua, el agua en exceso por encima de 15% se congelará en estas condiciones. Esto se corresponde bien con la asunción de que aproximadamente 1 monocapa de agua por área superficial está estructurada y de esta manera descongelada.

30 Las muestras se han almacenado a -25°C , a temperatura ambiente (22°C), a temperatura elevada (40°C) y a alta temperatura (60°C) durante meses. Todas estas muestras mantuvieron las propiedades protectoras de la congelación.

Un ejemplo específico se encuentra en el Ejemplo 5a.

Ejemplo 5a

35 Una muestra basada en 60% emulsionante del tipo monoglicéridos destilados con una distribución de ácidos grasos dominada por ácido oleico y 40% agua. La muestra se preparó calentándola a 60°C durante 30 min seguido de almacenamiento durante unos pocos días a temperatura ambiente. Se confirmó que la estructura de la muestra era mesofase cúbica. La muestra se analizó como se describe en el ejemplo 8a y se encontró que la cantidad de agua descongelada era 45%.

Ejemplo 6: emulsiones

40 Se han mezclado combinaciones de emulsionante, agua y aceite en emulsiones de aceite en agua. Los ensayos corroboran el hecho de que las mesofases descritas anteriormente retienen sus propiedades protectoras de la congelación y, por lo tanto, pueden usarse en sistemas de alimentos emulsionados.

45 El efecto en las emulsiones se ensayó en sistemas que se mezclaron por tres aportes de energía diferentes. Estos fueron mezclado suave (mezclador de hélices), mezclado medio (Ultra Turrax® T25 equipado con la herramienta de dispersión S25KR-18G a 8.000 rpm) y mezclado fuerte (homogeneizado a 1.000 Bares). La protección de la congelación

en estos experimentos no mostró ninguna diferencia, lo que corrobora que el sistema estructurado del emulsionante es estable frente al procesamiento mecánico y, por lo tanto, es muy adecuado para los alimentos procesados.

Los ejemplos específicos se encuentran en los Ejemplos 6a-6c.

Ejemplo 6a

- 5 Se preparó una emulsión de aceite en agua por el uso de 90% de la muestra del Ejemplo 4b y 10% de aceite líquido que contiene 1% de emulsionante de valor HLB medio. La fase de aceite se incorporó suavemente en la muestra de 4b por el uso de un mezclador de hélices. La estructura de liposoma del Ejemplo 4b no se vio afectada por la adición de la fase de aceite y la cantidad de agua descongelada se analizó como se ha descrito en el Ejemplo 4a y fue 32% después de corregir por el cambio de entalpía durante el enfriamiento de la muestra debido a la adición del aceite líquido.

10 Ejemplo 6b

Se hizo una muestra preparada como en 6a con la única diferencia de que el procedimiento de mezclado se cambió de intensidad suave a media por el uso de un Ultra Turrax® T25 equipado con la herramienta de dispersión S25KR-18G a 8.000 rpm. La cantidad de agua descongelada fue 34%.

Ejemplo 6c

- 15 Se hizo una muestra preparada como en 6a con la única diferencia de que el procedimiento de mezclado se cambió de intensidad suave a alta por homogeneización a 1.000 Bares. La cantidad de agua descongelada fue 34%.

Ejemplo 7 Sistemas de alimentos complejos

- 20 El efecto de los emulsionantes estructurados se ensayó en sistemas de alimentos complejos. Además del agua y el emulsionante relevante, los sistemas consistieron en combinaciones de aceite, proteína, hidrocoloides, azúcares, minerales, emulsionantes así como saporíferos y otros ingredientes y materiales alimenticios relevantes. Los sistemas de emulsionante mostraron la misma eficacia en estos sistemas complejos que la que habían mostrado los sistemas paralelos de agua pura y emulsionante.

Un ejemplo específico se encuentra en el Ejemplo 7a.

Ejemplo 7a

- 25 50% de la muestra del Ejemplo 6a se mezcló con 50% de leche desnatada. La muestra se analizó según el Ejemplo 4a. La cantidad de agua descongelada fue 10%.

- 30 Varias modificaciones y variaciones de los métodos y sistema descritos de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención. Aunque la invención se ha descrito en conexión con realizaciones preferidas específicas, debe entenderse que la invención según se reivindica no debe limitarse excesivamente a dichas realizaciones específicas. De hecho, varias modificaciones de los modos descritos para llevar a cabo la invención que son obvias para los expertos en química o campos relacionados se pretende que estén en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición para absorber energía de microondas en un producto alimenticio congelado caracterizado porque cuando está presente en un producto alimenticio congelado la composición comprende al menos una cantidad de agua descongelada y en el que la composición comprende una mesofase de
- 5 (i) agua;
- (ii) un emulsionante;
- y comprende menos de 25% p/p de aceite.
2. Un uso según la reivindicación 1 en el que la composición comprende:
- (i) agua en una cantidad de entre 0,1 y 99,9%;
- 10 y
- (ii) emulsionante en una cantidad de entre 0,1 y 99,9% en peso.
3. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que la composición no comprende sustancialmente aceite.
4. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que la composición consiste esencialmente en emulsionante y agua.
- 15 5. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende uno o más ésteres de poliglicerol de ácidos grasos.
6. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante se selecciona de uno o más ésteres de poliglicerol de ácidos grasos.
- 20 7. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende un éster de poliglicerol de un ácido graso insaturado.
8. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende un éster de diglicerol de ácidos grasos.
9. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende un éster de diglicerol de un ácido graso C 18:1 1.
- 25 10. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende uno o más monoglicéridos de ácidos grasos.
11. Un uso según cualquier reivindicación 10 en el que el emulsionante se selecciona de uno o más monoglicéridos de ácidos grasos.
- 30 12. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende un monoglicérido de ácidos grasos.
13. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende un monoglicérido de un ácido graso insaturado.
14. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que el emulsionante comprende un monoglicérido de un ácido graso C 18:1.
- 35 15. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que la composición comprende al menos una cantidad de agua líquida cuando está presente en un producto alimenticio congelado en equilibrio.
16. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que la composición comprende al menos una cantidad de agua líquida cuando está presente en un producto alimenticio congelado a menos de -10°C .
- 40 17. Un uso según cualquier reivindicación precedente en el que la composición comprende al menos una cantidad de agua líquida cuando está presente en un producto alimenticio congelado a menos de -20°C .
18. Un uso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17 en el que la composición está en forma encapsulada.

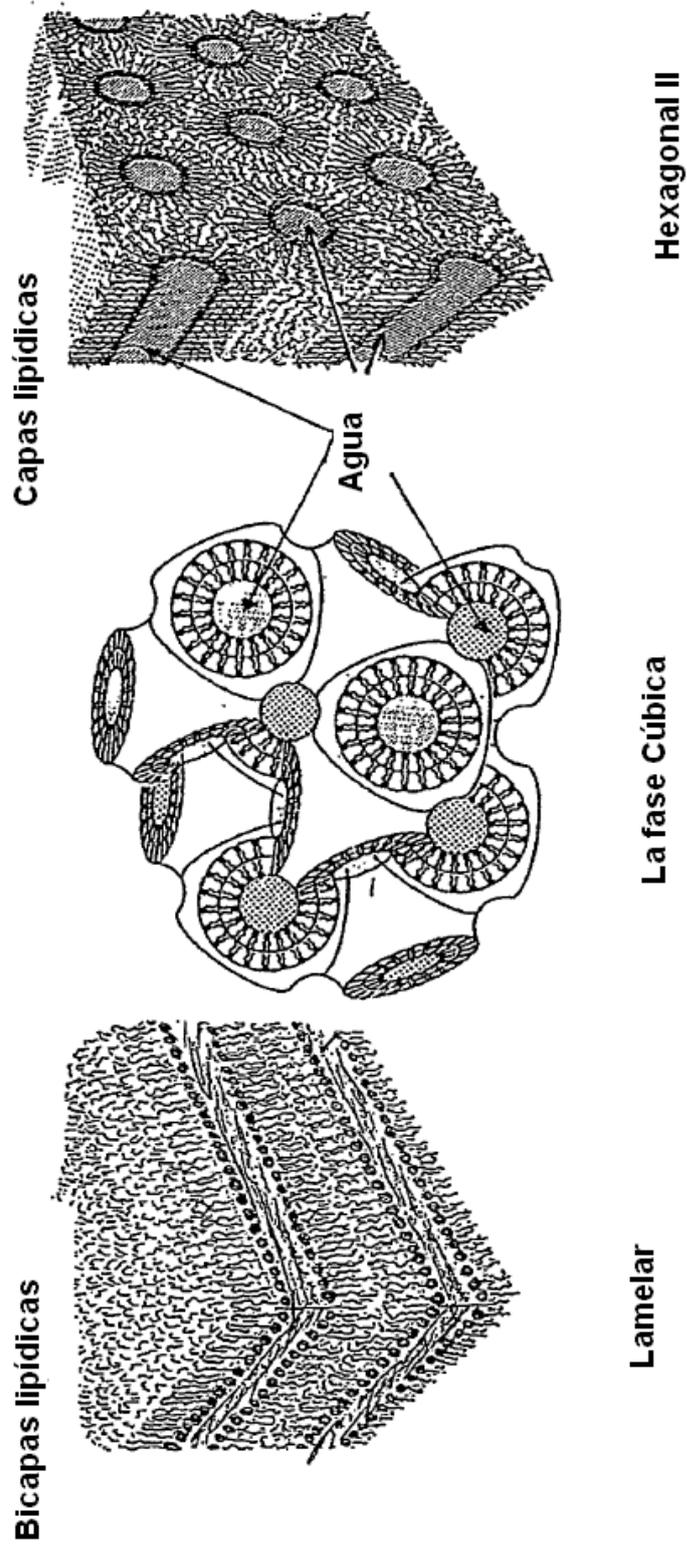


Figura 1

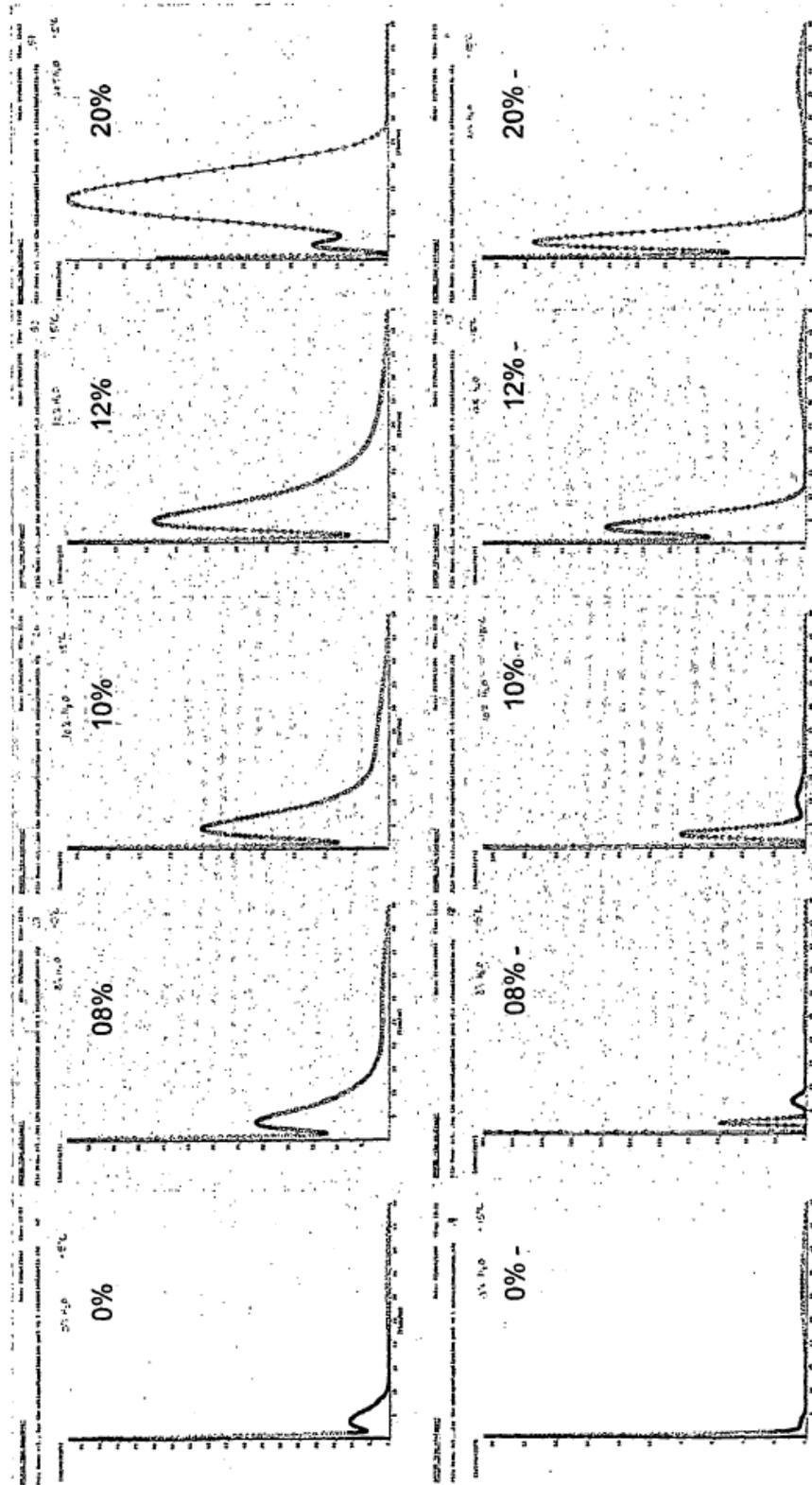


Figura 2

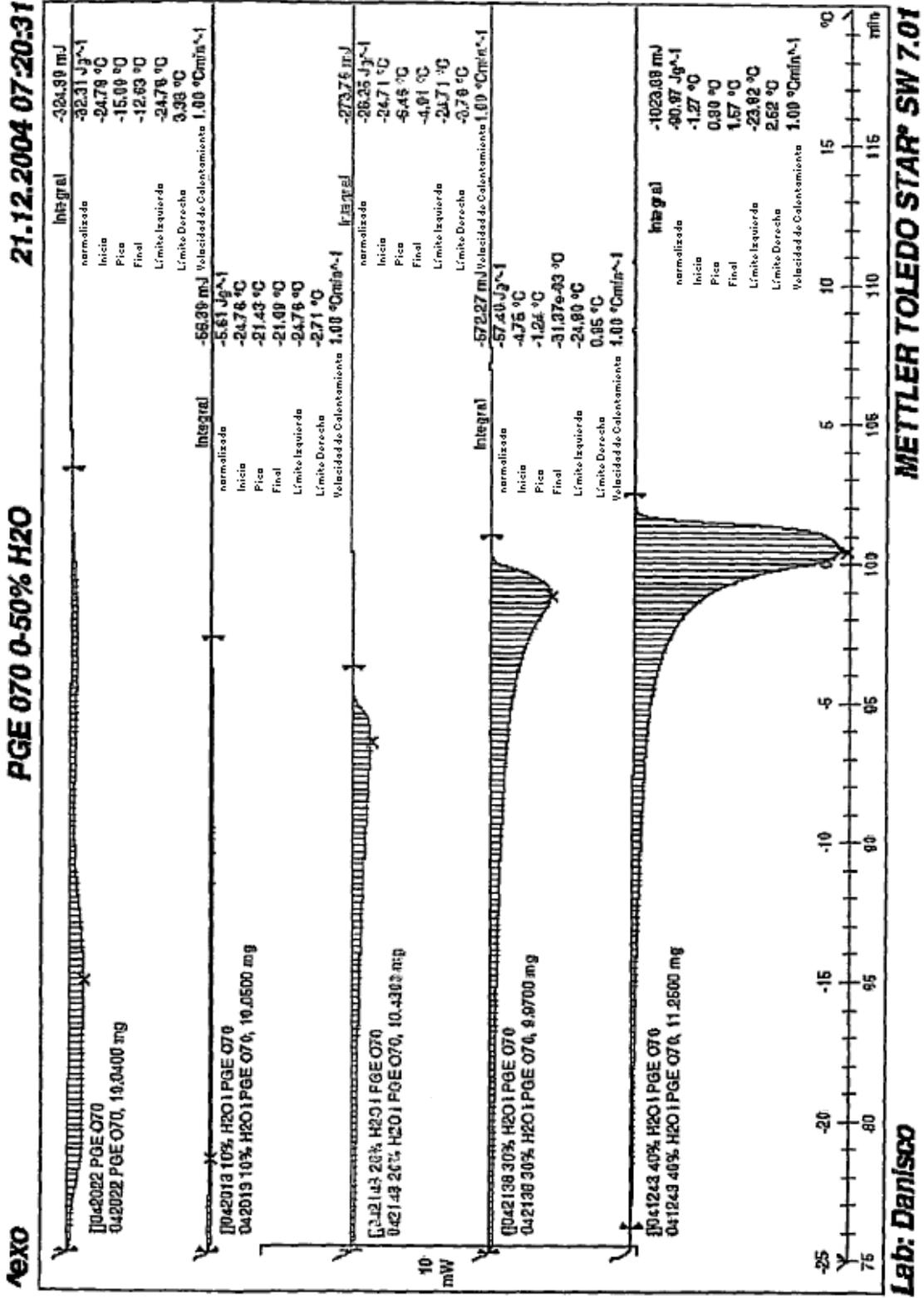


Figura 3

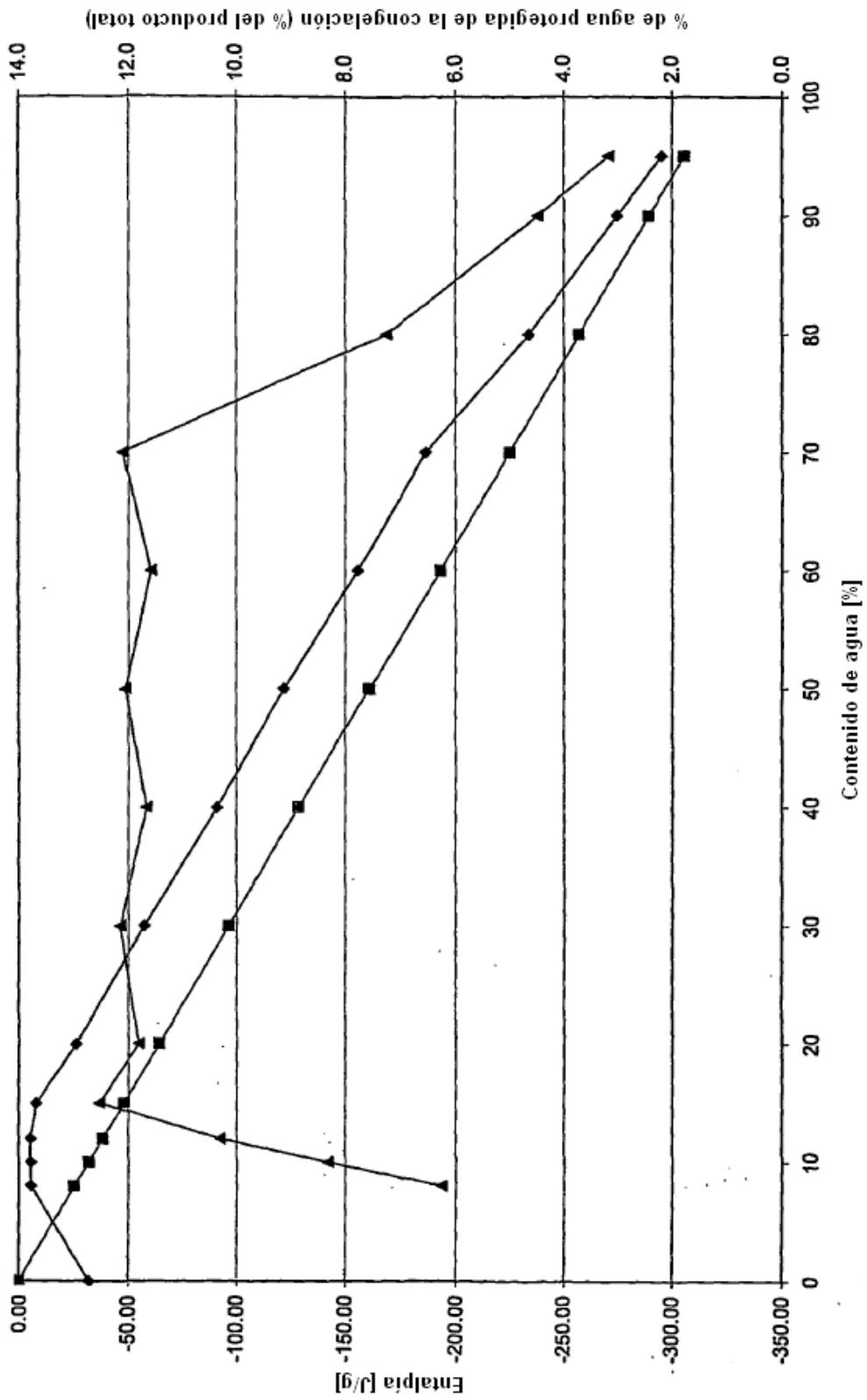


Figura 4