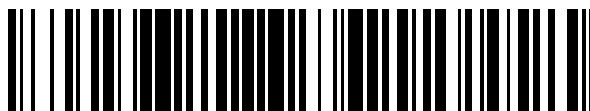


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 416**

51 Int. Cl.:

A23L 1/30 (2006.01)

A61K 31/70 (2006.01)

A23L 1/236 (2006.01)

A61P 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10007324 .6**

96 Fecha de presentación: **18.11.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **2241197**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.10.2010**

54 Título: **Agente y material comestible para inhibir la acumulación de grasa corporal**

30 Prioridad:
18.11.2002 JP 2002334032
31.03.2003 JP 2003096395
17.11.2003 JP 2003386594

73 Titular/es:
MITSUI SUGAR CO., LTD. (100.0%)
8-2, Nihonbashi Honcho 2-chome Chuo-ku
Tokyo, JP

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.11.2012

72 Inventor/es:
KASHIMURA, JUN;
NAGAI, YUKIE y
EBASHI, TADASHI

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.11.2012

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 390 416 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

Agente y material comestible para inhibir la acumulación de grasa corporal.

Campo técnico

La presente invención se refiere a la utilización de palatinosa en un reductor de acumulación de grasa corporal y a un material alimenticio para su utilización en un método para reducir la acumulación de grasa corporal.

Técnica anterior

Como constituyente para reducir el aumento de la concentración de glucosa en sangre, se ha conocido un extracto de hojas de *Gymnema Sylvestre* (JP Tokkai S64-85058, JP Tokkai H5-252897), un extracto de *Gymnema Inodrum* (JP Tokkai H5-252897) y un extracto de *Gymnema Chingen* (JP Tokkai H6-245735). Se considera que reducen el aumento de la concentración de glucosa en sangre debido a un efecto de reducción de la absorción de glucosa. Se ha publicado también que el triterpeno glucósido (JP Tokkai H6-128161) contenido en *Gymnema Inodrum* tiene un efecto de reducción de la absorción de glucosa.

Es sabido que el monoterpeno glucósido tiene un efecto de reducción del aumento de la concentración de glucosa en sangre mediante un efecto de inhibición de la sacarasa (JP Tokkai H6-100453). Ejemplos de dicho monoterpeno glucósido incluyen una betaína de la remolacha azucarera (JP Tokkai H8-133970), una mezcla de saponina procedente de *Alaria elata* (JP Tokkai H8-283169) y un inhibidor de α -glucosidasa (JP Tokkai H8-289783).

Además se ha descrito recientemente el carbohidrato que tiene un efecto de reducción del aumento de la concentración de glucosa en sangre. Se sabe que la dextrina indigerible presenta un efecto de reducción del aumento de la concentración de glucosa en sangre después de la ingestión del alimento por una persona que aumenta fácilmente la concentración de glucosa en sangre (Kenko/Eiyosyokuhin Kenkyu, vol. 2, nº 1, 52-56 (1999)) y que tiene influencia sobre el metabolismo de las grasas (Kenko/Eiyosyokuhin Kenkyu, vol. 3, nº 3, 47-58 (2000)). Se ha demostrado además que la L-arabinosa inhibe específicamente la actividad de la sacarasa en el intestino delgado que descompone la sacarosa (Nihon Eiyo/Syokuryo Gakkai Shi (*The Journal of JSNFS*), vol. 50, nº 2, 133-137 (1997)). Además, es sabido que la palatinosa es absorbida más lentamente que la sacarosa (Karvai et al., *Endocrinologia Japonica*, 1985; 32(6), 933-936).

Aunque no el carbohidrato, un extracto en agua caliente de hojas de *Guava*, un extracto vegetal, se sabe que inhibe las actividades de las enzimas que degradan los carbohidratos, tales como la maltasa, la sacarasa y la α -amilasa. Es también sabido que su efecto de inhibición es particularmente más potente para la α -amilasa que para las otras dos enzimas. Por consiguiente, se demuestra que reduce el aumento de concentración de glucosa en sangre tras la ingestión de alimentos (Nippon Nogeikagaku Kaishi, vol. 72, nº 8, 923-931 (1998)).

Sin embargo, el extracto de *Gymnema*, etc. de sabe tan amargo como para bloquear el sabor dulce, y por consiguiente no puede utilizarse sin un tratamiento específico. La dextrina indigestible y la L-arabinosa, aunque carbohidratos, son difíciles de absorberse de manera digerible, y a veces producen diarreas cuando son ingeridos en gran cantidad. Una sustancia que tiene un efecto de inhibir la actividad de la sacarasa se observa que, cuando se ingiere junto con la sacarosa, deja que la sacarosa alcance el intestino delgado sin descomposición. En otras palabras, todas las sustancias anteriores que demuestran el efecto de reducción del aumento de la concentración de la glucosa en sangre adolecen de varios problemas tales como la inconveniencia en la utilización y la aplicación limitada.

Por consiguiente, se ha deseado un reductor del aumento de la concentración de glucosa en sangre que está exento de sabor desagradable tal como el sabor amargo y que puede ingerirse como alimento seguro. Además, un extracto vegetal no se suele ingerir como alimento, y la L-arabinosa es un aditivo alimentario. Por lo tanto, se ha deseado un método para reducir el aumento de la concentración de la glucosa en sangre que emplea un material alimentario seguro normalmente ingerible como alimento.

El documento WO 2003/022288, que ha entrado en la Fase Regional Europea como patente EP 1.424.074, da a conocer una composición nutritiva para controlar la concentración de azúcar en sangre que comprende una proteína, un lípido y un carbohidrato, teniendo la composición contenidos definidos de ácido oleico, palatinosa y trehalulosa.

Descripción de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un reductor de acumulación de grasa corporal resultante de un aumento en la concentración de glucosa en sangre que puede resolver los problemas anteriores en la técnica anterior.

Los presentes inventores han realizado un estudio diligente y han descubierto que puede ingerirse una combinación de determinadas sustancias que produce el aumento de la concentración de glucosa en sangre y palatinosa, a la vez que resuelve los problemas, para reducir la acumulación de grasa corporal resultante de la concentración de glucosa en sangre y del aumento de la secreción de insulina producida por la sustancia, y ha completado la invención.

Concretamente, la invención proporciona la utilización de palatinosa en la preparación de un reductor de acumulación de grasa corporal que comprende palatinosa como ingrediente activo, en la que el reductor se ingiere antes, después o a la vez de consumir un producto alimenticio que comprende un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes, y en el que el reductor reduce la acumulación de grasa corporal resultante de un aumento en la concentración de glucosa en sangre y de la secreción de insulina producida al consumir dicho carbohidrato con la condición de que el reductor no sea una composición nutritiva para controlar la concentración de azúcar en sangre que comprende una proteína, un lípido y un carbohidrato, en la que los porcentajes de energía suministrados por la proteína, el lípido y el carbohidrato son de 10 a 25%, de 20 a 35% y de 40 a 60%, respectivamente, el ácido oleico en el porcentaje de energía del lípido es de 60 a 90% y la palatinosa y/o la trehalulosa en el porcentaje de energías del carbohidrato es del 60% al 100%.

Como se describe en *Hormone and Metabolic Research*, 21, 338-340 (1989) etc., la palatinosa es un producto alimenticio que tiene un índice glucémico bajo y no produce ningún aumento o disminución brusco en la concentración de glucosa en sangre tras la ingestión [el Índice Glucémico (IG) es un índice que indica la relación entre la concentración de glucosa en el alimento y en la sangre, que es novedad recientemente, y utiliza pan blanco o glucosa como alimento normal (*The American Journal of Clinical Nutrition*, 43 (Enero), 167-172 (1986))]. Se ha considerado que la palatinosa se ingiere a la vez con otro carbohidrato para expresar un cambio en la concentración de glucosa en sangre que es la suma del cambio producido por la palatinosa y el carbohidrato. Por lo tanto, la palatinosa se ha intentado únicamente utilizar sola como carbohidrato en un alimento para reducir el aumento de la concentración de glucosa en sangre.

Con respecto al efecto de coexistencia de palatinosa y otro carbohidrato, existe un informe sobre la relación entre la palatinosa y la sacarosa (Nihon Eiyo/Syokuryo Gakkai Shi (*Journal of Japanese Society of Nutrition and Food Science*), vol. 36, nº 3, 169-173 (1983)). Según el informe, dado que la sacarasa (sacarosa α -D-glucosidolasa) cataliza para descomponer la sacarosa en glucosa y fructosa y es específica para la sacarosa o la maltosa como sustrato, no cataliza al descomponer la palatinosa o la isomaltosa que tienen enlace diferente de las mismas combinaciones de los azúcares constituyentes con la sacarosa o la maltosa respectivamente. Por lo tanto, se describe que, cuando coexisten la sacarosa y la palatinosa, son catalizadas independientemente para descomponerse sin influencia mutua.

Por el contrario, la isomaltasa (oligo-1,6-glucosidasa), que es una enzima que cataliza la descomposición de la palatinosa dentro del aparato digestivo, cataliza para descomponer un carbohidrato que tiene un enlace α -1,6-glucosilo tal como la isomaltosa, panosa y la isomaltotriosa. Por consiguiente, se describe que, cuando coexisten la palatinosa y estos carbohidratos, inhiben competitivamente la reacción de descomposición de una en otra catalizada por la enzima, dando como resultado sus respectivas velocidades de descomposición lentas (Nihon Eiyo/Syokuryo Gakkai Shi (*Journal of Japanese Society of Nutrition and Food Science*), vol. 36, nº 3, 169-173 (1983)). Se ha sacado la conclusión del informe que, por inhibición competitiva por la isomaltasa, la palatinosa puede reducir el aumento de la concentración de glucosa en sangre producido al consumir un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo del 50% o más en relación con los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes. Sin embargo, no se supone que la palatinosa sea capaz de reducir el aumento de la concentración de glucosa en sangre producido al consumir un carbohidrato que no tiene ningún enlace α -1,6-glucosilo incluyendo monosacárido o un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo o inferior al 50% en relación con los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes.

Contrario al reconocimiento, sin embargo, los inventores han descubierto un nuevo fenómeno que, cuando se ingiere la palatinosa antes, después o a la vez de consumir un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes, puede reducir la acumulación de grasa corporal dando como resultado el aumento de la concentración de glucosa en sangre y de la secreción de insulina producida al ingerir el carbohidrato.

La presente invención proporciona la utilización de palatinosa en la preparación de un reductor de acumulación de grasa corporal que comprende palatinosa como ingrediente activo, en la que el reductor se ingiere antes, después o a la vez de consumir al menos un producto alimenticio que se selecciona preferentemente del grupo consistente en sacarosa, harina de trigo, almidón, dextrina y jarabe de maíz rico en fructosa y en el que el reductor reduce un aumento en la concentración de glucosa en sangre y de secreción de insulina producido al consumir el producto alimenticio.

El almidón y la dextrina son catalizados por α -amilasa, β -amilasa y α -glucosidasa (maltasa) para descomponer la glucosa, que se absorbe en el intestino delgado. La palatinosa al tener un grupo glucosilo, se demuestra que apenas es catalizada por la α -glucosidasa.

El jarabe de maíz rico en fructosa compuesto de glucosa y fructosa, producto comercial de sacárido (carbohidrato) compuesto de monosacáridos, se ingiere para dar una curva de aumento y disminución bruscos en la concentración de glucosa en sangre como se aprecia en la sacarosa. Se ha considerado que el jarabe de maíz rico en fructosa, que está compuesto de monosacáridos, no es competitivo en la catálisis por la enzima de descomposición para palatinosa y se absorbe fácilmente.

Se ha sabido generalmente que la glucosa y la sacarosa producen una curva de aumento/disminución bruscos en la concentración de glucosa en sangre. El pan blanco, así como la glucosa, se utiliza como patrón para medir el Índice Glucémico porque el almidón en el alimento se digiere a una velocidad considerablemente grande al mostrar una curva de aumento/disminución bruscos en la concentración de glucosa en sangre próxima a la de la sacarosa o glucosa (ILSI Europe Concise Monograph Series, [Nutrition and Health Aspects of Sugars, Evaluation of new findings], págs. 8-12 (1998)). La dextrina, producto de la descomposición parcial del almidón, se supone fácilmente que traza una curva de concentración de glucosa en sangre similar a la del almidón. Por lo tanto, la sacarosa, glucosa, almidón y la dextrina son representantes de los carbohidratos que son aptos para aumentar bruscamente la concentración de glucosa en sangre después de la ingestión y se utilizan en una amplia gama de alimentos procesados. El jarabe de maíz rico en fructosa, azúcar líquido compuesto de glucosa y fructosa que son los sacáridos constituyentes de la sacarosa, se ingiere para mostrar una curva del aumento de concentración de glucosa en sangre similar a la de la sacarosa.

Se ha considerado generalmente que, cuando la palatinosa que da un aumento o disminución suave en la concentración de glucosa en sangre y un carbohidrato (sacárido) que da un aumento o disminución brusco en la concentración de glucosa en sangre tal como la sacarosa, la glucosa, la dextrina o el almidón se ingiere a la vez, la sacarosa, la glucosa, la dextrina o el almidón, que es un carbohidrato fácilmente digerido, produce un aumento brusco en la concentración de glucosa como es el caso en el que se ingiere sola, y que no se reflejan los cambios lentos de la concentración de glucosa producidos por la palatinosa ingerida a la vez. La consideración se basa en comprender que la palatinosa no produce inhibición competitiva porque las enzimas descomponedoras de los carbohidratos descritos anteriormente, que son fácilmente digeribles, son significativamente diferentes de la enzima que descompone la palatinosa (la palatinosa se cataliza para descomponerse a una velocidad de aproximadamente un quinto que la de la sacarosa) y que la palatinosa no influye en la absorción de un monosacárido tal como la glucosa.

Por lo tanto, en la invención, la palatinosa se ingiere antes, después o a la vez de consumir al menos un producto alimenticio que se selecciona preferentemente del grupo consistente en sacarosa, harina de trigo, almidón, dextrina y jarabe de maíz rico en fructosa para reducir un aumento en la concentración de la glucosa en sangre producido al consumir el producto alimenticio, proporciona un conocimiento completamente nuevo.

La cantidad de carbohidrato al ingerir un alimento ordinario se considera que es de 50 a 150 g por alimento. Y el carbohidrato contenido en un alimento produce principalmente un aumento en la concentración de glucosa en sangre después de comer. Un alimento ordinario utiliza el material alimenticio que contiene muchos carbohidratos tales como las patatas, productos de arroz, dieta de arroz, fideos tales como tallarines pho vietnamitas o vermicelli de arroz y pastel de arroz) y productos de trigo (harina de trigo, fideos de trigo, pan, pastel horneado, costra de pizza y crepe japonés). El carbohidrato contenido en ellos es principalmente almidón. Se ha considerado que, para la palatinosa ingerida, es más difícil reducir un aumento en la concentración de glucosa en sangre al consumir un carbohidrato en los alimentos que existe con otros ingredientes que se amasan con los demás ingredientes o están rodeados por ellos, que reducir un aumento en la concentración de glucosa en sangre al consumir un carbohidrato tal como un monosacárido y un disacárido, que se consumen en forma de solución acuosa. Por lo tanto, el hecho de que la palatinosa se ingiere para reducir la acumulación de grasa corporal resultante de un aumento de la concentración de glucosa en sangre y un aumento en la secreción de insulina después de comer proporciona un conocimiento completamente nuevo.

Se ha publicado que, comparando un caso en el que se ingieren alternativamente una combinación de una dieta rica en grasas con azúcar y solamente una dieta básica con otro caso en el que se ingieren solamente una dieta rica en grasas y una combinación de una dieta básica con azúcar como alternativa con la condición del mismo aporte nutritivo en 2 comidas al día, la cantidad de grasa corporal aumenta significativamente cuando se ingieren a la vez una dieta rica en grasas y azúcar (Kagaku to Kogyo, vol. 61, n° 1, 17-24 (1987)). Es decir, de las consiguientes reacciones resultó que el azúcar ingerido produce aumento de concentración de glucosa en sangre, se produce la secreción de insulina, la insulina activa la lipoproteína lipasa (LPL) en un tejido graso para dejar una grasa neutra en la sangre a partir de la dieta que debe tomarse rápidamente en una célula con grasa, que se acumula como grasa corporal (*New Food Industry*, vol. 31, n° 10, 9-15 (1989)). Por consiguiente, al contrario, la inhibición del aumento de concentración de glucosa en sangre para reducir la producción de secreción de insulina puede inhibir la activación de la LPL, dando como resultado la reducción de la acumulación de grasa corporal.

Por consiguiente, la palatinosa se ingiere antes, después o a la vez de consumir carbohidratos para dar como resultado una curva suave de aumento o disminución de la concentración de glucosa en sangre, para inhibir la activación de LPL y hacer difícil la acumulación de grasa corporal.

Además, la invención proporciona materiales alimenticios como se muestra en los apartados (1) a (6) siguientes.

(1) Un material alimenticio que comprende palatinosa y un producto alimenticio compuesto de un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales en los sacáridos constituyentes, para su utilización en un método de reducción de la acumulación de la grasa corporal, caracterizado porque dicho material alimenticio tiene un producto digerido individual en el que el material alimenticio reduce la acumulación de grasa corporal resultante de la concentración de glucosa en sangre y el aumento de

secreción de insulina producido al consumir el producto alimenticio y con la condición de que el material alimenticio no sea una composición nutritiva para controlar la concentración de azúcar en sangre que comprende una proteína, un lípido y un carbohidrato, en el que los porcentajes de energía suministrados por las proteínas, los lípidos y los carbohidratos son de 10 a 25%, de 20 a 35% y de 40 a 60%, respectivamente, el ácido oleico en el porcentaje de energía de lípidos es del 60 al 90% y palatinosa y/o trehalulosa en el porcentaje de energía de carbohidratos es del 60 al 100%.

(2) Un material alimenticio como el descrito anteriormente en la presente memoria que comprende palatinosa y al menos un producto alimenticio que se selecciona del grupo constituido por sacarosa, harina de trigo, almidón, dextrina y jarabe de maíz rico en fructosa, en el que el material alimenticio reduce la acumulación de grasa corporal resultante de la concentración de glucosa en sangre y del aumento de secreción de insulina producido al consumir dicho producto alimenticio.

(3) El material alimenticio según el apartado (2) anterior, en el que el material alimenticio se utiliza como edulcorante y el producto alimenticio es al menos un producto alimenticio que se selecciona del grupo consistente en sacarosa y jarabe de maíz rico en fructosa.

(4) El producto alimenticio según el apartado (2) anterior, en el que el material alimenticio se utiliza como material de premezcla y el producto alimenticio es al menos un producto alimenticio que se selecciona de entre el grupo consistente en sacarosa, harina de trigo, almidón y dextrina.

(5) El material alimenticio según el apartado (2) anterior, en el que el material alimenticio se utiliza como bebida en polvo y el material alimenticio es la sacarosa.

(6) El material alimenticio según el apartado (2) anterior, en el que el peso (A) de la palatinosa tiene una proporción de 10% o más con relación al peso total (B) de carbohidrato contenido en el material alimenticio, y la palatinosa se combina de modo que la palatinosa es ingerida por 5 g o más por cada 60 kg de peso corporal de un individuo.

Cada uno de los materiales alimenticios (1) a (6) anteriores o de alimentos procesados a partir del material alimenticio pueden ingerirse para reducir la acumulación de grasa corporal resultante del aumento en la concentración de glucosa en sangre y la secreción de insulina producida al ingerir el producto alimenticio anterior.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama que presenta los cambios en la concentración de glucosa en sangre después de ingerir bebidas en el ejemplo 1.

La Fig. 2 es un diagrama que presenta las áreas bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre después de ingerir bebidas que contienen sacarosa en el ejemplo 1.

La Fig. 3 es un diagrama que presenta las áreas bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre después de ingerir bebidas que contienen glucosa en el ejemplo 1.

La Fig. 4 es un diagrama que presenta la relación entre el tanto por ciento de palatinosa en carbohidratos y el valor del IG, en el que el carbohidrato es consumido por un peso de 50g

La Fig. 5 es un diagrama que presenta los cambios en la concentración de glucosa en sangre después de ingerir bebidas en el ejemplo 2.

La Fig. 6 es un diagrama que presenta las áreas bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre después de ingerir bebidas en el ejemplo 2.

La Fig. 7 es un diagrama que presenta la transición en el peso corporal después de ingerir alimentos en el ejemplo 3.

La Fig. 8 es un diagrama que presenta los pesos en húmedo de diferentes tejidos de grasa después de ingerir alimentos en el ejemplo 3.

La Fig. 9 es un diagrama que presenta la suma de los pesos en húmedo de diferentes tejidos de grasa en la Fig. 8.

Mejores modos de llevar a cabo la invención

A continuación se describirá con detalle la invención con respecto a realizaciones preferidas.

La palatinosa en la invención, que también se denomina isomaltulosa, es un disacárido compuesto al dejar que la glucosa construya un enlace α -1,6-glucosilo a la fructosa.

La palatinosa puede ser un hidrato. El monohidrato de ésta tiene un punto de fusión de 123 a 124°C, una rotación específica $[\alpha]_D^{20}$ de +97,2, una reducción de la solución de Fehling de 52% con relación a la glucosa, y una solubilidad de 38,4 g en 100 g de agua a 20°C. La solución acuosa sabe dulce fina y tiene aproximadamente 40% de

dulzor con relación a la sacarosa.

La palatinosa en la naturaleza se encuentra en la miel o en el jugo de la caña de azúcar. Se encuentra también en un producto transferido desde la sacarosa por la acción de una α -glucosiltransferasa (isomaltulosa sintasa) de bacterias o levaduras.

- 5 La palatinosa se prepara industrialmente tratando sacarosa con una α -glucosiltransferasa producida por unas bacterias tales como *Protaminobacter rubrum* y *Serratia plymuthica*.

En la invención, “un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos de 50% con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes” se clasifica en “un carbohidrato que no tiene ningún enlace α -1,6-glucosilo” y “un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo desde aproximadamente 0% hasta menos del 50% con relación a los enlaces totales entre sacáridos constituyentes”.

10 Ejemplos de “un carbohidrato que no tiene ningún enlace α -1,6-glucosilo” incluye carbohidratos tales como maltosa, sacarosa, jarabe de maíz rico en fructosa y glucosa. Ejemplos de “un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo desde aproximadamente 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes” incluyen almidón, dextrina y dextrina ramificada. La isomaltosa, la panosa, la isopanosa y la isomaltotriosa no corresponden al carbohidrato que produce el aumento en la concentración de glucosa en sangre en la invención, porque tienen una proporción de enlace α -1,6-glucosilo del 50% o más con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes.

20 “Un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo desde 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales entre sacáridos constituyentes” puede utilizarse solo o en combinación de dos o más. El carbohidrato incluye no solamente un carbohidrato disponible en el mercado como un solo componente purificado en alto grado, sino también un carbohidrato en un estado contenido en cereales tales como harina de trigo y patatas. La harina de trigo contiene carbohidratos en un contenido de aproximadamente 75%. Aproximadamente el 98% de los carbohidratos es almidón.

25 En la invención, “la palatinosa se ingiere antes, después o a la vez con” significa que la palatinosa y uno u otros carbohidratos más se ingieren durante una comida o un refrigerio entre comidas. No siempre significa de manera restringida que se mezclan y se ingieren. Por consiguiente, incluye ingerir un alimento o bebida que contiene palatinosa y uno o más de los demás carbohidratos que producen fácilmente un aumento de la concentración de glucosa en sangre. Por ejemplo, un caso en el que se ingiere una bebida que contiene palatinosa antes, después o a la vez de consumir un pastel o de una golosina que contiene sacarosa y almidón corresponde a la condición: “la palatinosa se ingiere antes, después o a la vez con” de la invención. Más específicamente, “la palatinosa se ingiere antes, después o a la vez con” significa un intervalo de tiempo dentro del cual la palatinosa y uno u otros carbohidratos más pueden mezclarse en el estómago al consumir alimento en la comida o entre las comidas cuando la palatinosa está en el estómago, o al ingerir la palatinosa cuando el alimento en la comida o entre comidas está en el estómago. El intervalo de tiempo es generalmente desde 30 minutos antes de consumir alimento a 2 horas después de consumir el alimento, pero varía dependiendo del individuo, estado corporal o ritmo de la ingestión.

30 “La palatinosa se ingiere” incluye la ingestión de la palatinosa sola y la ingestión de un material alimenticio que contiene palatinosa, por ejemplo, una bebida tal como una bebida refrescante, café y té negro, platos domésticos tales como tortilla y plato cocinado, pastelería tales como productos de panadería horneados, pudín y panecillos con relleno de puré de alubias y panes incluyendo un bollo dulce.

40 En la invención, “edulcorante” es una sustancia para preparar alimentos y bebidas dulces. Significa un edulcorante preparado para el café o el té negro, o significa un edulcorante para su utilización en el hogar o los negocios. El edulcorante puede estar formado en polvo, gránulos, un cubo o líquido. Puede ser envasado en una barra, una bolsita, una caja o una porción.

45 “Material de premezcla” significa un material alimenticio que se comercializa mezclando previamente diversos materiales que contienen palatinosa y uno u otros materiales más incluyendo una mezcla de pastel caliente, una mezcla de pastel machacada, una mezcla de pan, una mezcla para crepe, una mezcla para pan cocido al vapor, una mezcla para crepe, una mezcla para galletas, una mezcla para rosquillas, una mezcla para bizcocho, una mezcla para gelatina, una mezcla para pudín, puré de alubias con azúcar y una bola de masa guisada.

50 “Bebida en polvo” significa una mezcla de cacao, café, un zumo en polvo, un té negro en polvo, una limonada en polvo y una mezcla de sopa instantánea. Significa una bebida que puede disolverse en un líquido tal como agua caliente, agua y leche para servir como una bebida.

55 Entre los carbohidratos consumidos antes, después o a la vez con palatinosa, la sacarosa y el jarabe de maíz rico en fructosa son edulcorantes. Por lo tanto, el dulzor puede reducirse sustituyendo una parte del edulcorante con palatinosa. Como los consumidores recientemente tienden a gustar de repostería y bebidas poco dulces estos productos pueden utilizarse como alimentos para dichos consumidores. Alternativamente, un material muy dulce tal como jarabe de maíz rico en fructosa, fructosa, aspartamo, edulcorante estevia o acesulfamo K pueden utilizarse conjuntamente para ajustar el producto a un dulzor favorito. Desde el punto de vista de las características del

tratamiento, la palatinosa en combinación con la sacarosa evitan que el alimento se coloree y evitan que cristalice la palatinosa poco soluble, en comparación con el caso en el que la palatinosa se utiliza sola.

Se ha demostrado mediante los ejemplos descritos a continuación, que la palatinosa cuando se ingiere antes, después o a la vez de consumir un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo desde 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales entre sacáridos constituyentes tales como sacarosa, dextrina, almidón y jarabe de maíz rico en fructosa reduce la acumulación de grasa corporal dando como resultado un aumento en la concentración de glucosa en sangre y de secreción de insulina producida al consumir el carbohidrato.

Un grupo de ingestión de 50 g de sacarosa, un grupo de ingestión de 25 g de sacarosa y un grupo de ingestión de 25 g de glucosa que se utilizaron como ejemplos comparativos, presentaban un aumento brusco en la concentración de glucosa en sangre 30 minutos después de la ingestión. Como en los casos en los que se ingirieron 50 g de sacarosa y 25 g de glucosa, respectivamente, las áreas de una región rodeada por la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre y en la referencia (área bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre) fueron casi idénticas y con valores altos. Y como en el caso en el que se ingirieron 25 g de sacarosa, los valores fueron ligeramente menores. Los grupos de ingestión de 25 g de sacarosa o de 25 g de glucosa en combinación con 25 g de palatinosa, que se midieron como ejemplos, no dieron aumentos bruscos en la concentración de glucosa en sangre después de consumir estos carbohidratos y dieron valores significativamente menores en el área bajo las curvas de aumento de concentración de glucosa en sangre en comparación con los grupos comparativos.

El área bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre después de consumir 50 g de carbohidratos, que es una referencia de la medición del Índice Glucémico, se midió para la glucosa y la palatinosa en combinación de varias relaciones para obtener el valor del IG de la misma, que se expresa mediante un valor relativo tomando como 100% el valor medido después de ingerir 50 g de glucosa. Como resultado, se obtuvo una curva que presenta disminución en el valor del IG según el aumento en la proporción de palatinosa.

El resultado ha puesto de manifiesto que la palatinosa, cuando se ingiere antes, después o a la vez de consumir glucosa o sacarosa, no actúa de forma aditiva en la concentración de glucosa en sangre producida por la glucosa o sacarosa consumida, sino que reduce inversamente el aumento en la concentración de glucosa en sangre producida por la glucosa y sacarosa.

Se ha demostrado también que, como la palatinosa reduce el aumento en la concentración de glucosa en sangre producido por la glucosa y sacarosa, el resultado es igualmente cierto cuando el jarabe de maíz rico en fructosa que es casi un producto de descomposición de la sacarosa, y almidón o dextrina que se descompone para formar glucosa, se sustituye por sacarosa o glucosa.

Como para un efecto de reducción de la acumulación de grasa corporal, el informe anterior (*New Food Industry*, vol. 31, n° 10, 9-15, (1989)) confirma que cuando se compara una cantidad de acumulación de grasa corporal entre un grupo de ratas al que se suministró un pienso que contiene sacarosa como dieta rica en grasa y otro grupo de ratas al que se suministró otro alimento en el que toda la sacarosa se sustituyó por palatinosa, el grupo de ratas al que se suministró el alimento que contiene palatinosa mostraba una cantidad de acumulación de grasa corporal menor. Sin embargo, se sacó la conclusión de que, al comparar con los valores en la cantidad de acumulación de grasa corporal obtenido por el alimento que contiene sacarosa y el alimento que contiene palatinosa, el valor obtenido por un alimento en el que una parte de la sacarosa se sustituyó por palatinosa sería un valor entre los valores anteriores dependiendo de la proporción de palatinosa añadida.

En el ejemplo descrito después, se prepararon tres clases de alimentos, a r, un alimento que contiene sacarosa al 40% como ejemplo comparativo, un alimento con palatinosa en el que toda la sacarosa se sustituyó por palatinosa y un alimento en que una parte de la sacarosa se sustituyó por palatinosa. Cada uno de estos alimentos fue ingerido por las ratas durante un largo periodo para comparar el grado de acumulación de grasa en el cuerpo. Como resultado, un grupo que ingería el alimento con palatinosa presentaba un valor significativamente menor en peso de tejido graso que un grupo que ingería el alimento comparativo, según el informe convencional sobre ratas. Pero un grupo que ingería el alimento en el que una parte de la sacarosa se sustituyó por palatinosa presentaba un valor significativamente inferior en cantidad de acumulación de grasa en el cuerpo que el grupo que ingería el alimento como ejemplo comparativo. Además, el grupo presentaba un valor significativamente inferior en peso de tejido graso que el grupo que ingirió el alimento con palatinosa con un alto efecto de reducir la acumulación de grasa en el cuerpo. Por consiguiente se ha demostrado que el alimento en el que se sustituye una parte de sacarosa por palatinosa da el mismo nivel de efecto de reducir la acumulación de grasa corporal que el alimento en el que toda la sacarosa se sustituye por palatinosa.

Un reductor de acumulación de grasa de la invención puede contener palatinosa como ingrediente activo. Puede contener palatinosa sola o una mezcla de palatinosa con uno u otros componentes constituyentes más. Otros componentes constituyentes incluyen un ingrediente o un vehículo farmacéuticamente aceptable y conocido por el público. Además, puede incluir sacarosa, harina de trigo, almidón, dextrina y jarabe de maíz rico en fructosa como se describió anteriormente.

Cuando el reductor de la acumulación de grasa corporal contiene uno u otros componentes constituyentes más, pueden tener una proporción opcionalmente determinada entre el reductor de concentración de glucosa en sangre o el reductor de acumulación de grasa corporal y uno u otros componentes constituyentes más dependiendo de la cantidad de ingestión y del ritmo. La proporción típica del reductor de aumento de concentración de glucosa en sangre: uno u otros componentes constituyentes más es 99,9:0,01-10,00:90,00, preferentemente 99,9:0,01-20,00:80,00, y más preferentemente 99,9:0,01-30,00:70,00. La proporción de reductor de acumulación de grasa corporal: el otro componente constituyente es 99,9:0,01-20,00:80,00, preferentemente 99,9:0,01-30,00:70,00 y más preferentemente 99,9:0,01-40,00:60,00.

Cuando el peso de palatinosa y el peso total de carbohidrato en un material alimenticio se designa por A y B respectivamente, el material alimenticio de la invención para reducir el aumento de concentración de glucosa en sangre tiene una proporción A/B de 10% o más, y se combina preferentemente con palatinosa para dar un aporte de 5 g o más por cada 60 kg de peso corporal de un individuo. Es preferible la proporción A/B de 20% o más, y es más preferible de 30% o más. La palatinosa se incorpora preferentemente para dar un aporte de 10 g o más, más preferentemente de 15 g o más por 60 kg de peso corporal de un individuo.

Cuando el peso de palatinosa y el peso total de carbohidrato en un material alimenticio se designa por A y B respectivamente, el material alimenticio de la invención para reducir la acumulación de grasa corporal tiene una proporción A/B de 20% o más, y la palatinosa se combina preferentemente para dar un aporte de 10 g o más por cada 60 kg de peso corporal de un individuo. Es preferible la proporción A/B de 30% o más, y es más preferible de 40% o más. La palatinosa se incorpora preferentemente para dar una aporte de 15 g o más, más preferentemente de 20 g o más por 60 kg de peso corporal de un individuo.

La palatinosa puede obtenerse por el método descrito anteriormente. Cuando se aplica a un reductor de acumulación de grasa corporal con uno u otros componentes constituyentes más, pueden prepararse por un método de mezclado o de formulación conocido por el público. Un ser vivo para el reductor de acumulación de grasa corporal y el material alimenticio de la invención puede ser un ser humano o un animal (particularmente un mamífero). La ingestión oral puede utilizarse para un método de ingestión.

Ejemplos

La invención se describirá a continuación con más detalle en relación con los ejemplos, pero no se limita a ellos.

Ejemplo 1

Se disolvieron 50 g de sacarosa, 25 g de sacarosa y 25 g de glucosa en agua destilada para obtener un peso total de 190 g para preparar la bebida (bebida comparativa 1, bebida comparativa 2 y bebida comparativa 3, respectivamente). Utilizando cada una de las bebidas comparativas como muestra de referencia, se realizó una prueba de concentración de glucosa en sangre después de ingerir la bebida como se describirá después. Por otra parte, se disolvieron en agua destilada una combinación de 25 g de sacarosa y 25 g de palatinosa, una combinación de 42,5 g de glucosa y 7,5 g de palatinosa, una combinación de 35 g de glucosa y 15 g de palatinosa, una combinación de 25 g de glucosa y 25 g de palatinosa y una combinación de 25 g de glucosa y 2,78 g de palatinosa para obtener un peso total de 190 g para preparar la bebida (bebida del ejemplo 1, bebida del ejemplo 2, bebida del ejemplo 3, bebida del ejemplo 4 y bebida del ejemplo 5, respectivamente). Utilizando cada una de las bebidas de los ejemplos como muestra de prueba, se realizó una prueba de concentración de glucosa en sangre después de ingerir la bebida.

La prueba de concentración de glucosa en sangre fue la siguiente. Se seleccionaron cinco voluntarios sanos (4 varones y 1 hembra), de 31 a 40 años de edad, como personas para la prueba. No tomaron el desayuno el día de la prueba y se mantuvieron en ayunas durante 12 horas o más antes del comienzo de la prueba. Se extrajeron muestras de sangre antes de ingerir una bebida (0 min), y a los 30 min., 60 min., 90 min. y 120 min. después de ingerirla. Como resultado se determinaron sus concentraciones de glucosa en sangre. Se ingirió un tipo de bebida para una prueba. Se tomó otra bebida otro día y se llevó a cabo la prueba una vez al día durante un total de 8 días. A las mismas cinco personas de la prueba se les aplicaron las pruebas para concentraciones de glucosa en sangre. En el ejemplo 1, se utilizó el kit free style Kissei (preparado por Kissei Pharmaceutical Co., LTD.) para recoger muestras de sangre y analizar una concentración de glucosa en sangre.

En la Fig. 1 se muestran las curvas de aumento de concentración de glucosa en sangre para comparar los cambios en la concentración de glucosa en sangre después de ingerir cada una de las bebidas. La figura 1 pone de manifiesto que un aumento de concentración de glucosa en sangre se reduce después de la ingestión simultánea de 25 g de palatinosa y 25 g de glucosa, en comparación con después de la ingestión de 25 g de glucosa sola. Un aumento de concentración de glucosa en sangre se reduce después de la ingestión simultánea de 25 g de palatinosa y 25 g de sacarosa, comparado con el de después de la ingestión de 50 g de sacarosa sola y 25 g de sacarosa sola. Específicamente, existe una notable diferencia entre la bebida del ejemplo y la bebida comparativa en cuanto a un aumento brusco en la concentración de glucosa en sangre 30 min después de la ingestión.

Como se muestra en la Fig. 2, se lleva a cabo la comparación en las medias calculadas del área bajo las curvas de aumento de nivel de glucosa en sangre de cada persona de la prueba durante 120 min tras la ingestión de sacarosa

sola o la ingestión simultánea de sacarosa y palatinosa. Como resultado, se pone de manifiesto que el área bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre para la ingestión simultánea de 25 g de sacarosa y 25 g de palatinosa (bebida del ejemplo 1) fue significativamente menor que la de la ingestión de 50 g de sacarosa (bebida comparativa 1) con un índice de riesgo inferior al 5%, aunque ambas bebidas tenían la misma concentración en peso de carbohidrato y cantidad de energía. Además, la ingestión de 25 g de sacarosa (bebida comparativa 2) dio un valor mayor de área bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre que la ingestión de la bebida del ejemplo 1, aunque la bebida comparativa 2 tenía una concentración menor en peso de carbohidrato y calorías.

La Fig. 3 presenta el efecto cuando se ingieren conjuntamente la glucosa y la palatinosa. En las bebidas que tienen un peso constante de carbohidrato de 50 g (bebidas de los ejemplos 2, 3 y 4) el área bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre disminuyó según el aumento de la proporción de palatinosa. Además, en las bebidas que tienen un peso de glucosa constante de 25 g (bebida comparativa, bebidas de los ejemplos 4 y 5), el área bajo la curva de aumento de concentración de glucosa en sangre disminuyó en función del aumento de la cantidad de palatinosa ingerida a la vez, aunque aumentó la cantidad de carbohidrato consumido.

La Fig. 4 muestra un gráfico para representar los valores del IG frente a la proporción de palatinosa en el carbohidrato consumido (total 50 g) en el eje horizontal utilizando los datos obtenidos de este modo, el valor del IG de palatinosa (100% de palatinosa) y el valor del IG de glucosa (0% de palatinosa). Esto pone de manifiesto que el valor del IG disminuyó en función del aumento de la proporción de palatinosa aunque se ingirieron las mismas cantidades de carbohidrato y de energía. Particularmente cuando la proporción de palatinosa era superior al 50%, el valor del IG era inferior a 50% y disminuyó hasta un valor casi igual al valor cuando se ingería el 100% de palatinosa (50 g). Además, la Fig. 4 indica que el valor del IG disminuyó seguramente cuando una proporción de palatinosa en un carbohidrato total (peso total de 50 g) era del 10% o más.

Sin embargo, el valor del IG después ingerir la bebida 5 del ejemplo (que contiene 25 g de glucosa y 2,78 g de palatinosa) fue insignificativamente inferior que el de la bebida 3 comparativa (25 g de glucosa), aunque la bebida del ejemplo 5 tenía una proporción de palatinosa del 10% en el carbohidrato total. Esto pone de manifiesto que existe la ingestión mínima de palatinosa necesaria para el efecto de palatinosa además de la proporción de palatinosa en el carbohidrato consumido. El resultado del ejemplo indica que la ingestión mínima de palatinosa necesaria para reducir un aumento en la concentración de glucosa en sangre es de 5 g o más.

Los resultados anteriores ponen de manifiesto que la utilización simultánea de sacarosa o glucosa con palatinosa tiene el efecto de reducir un aumento de la concentración de glucosa en sangre.

Ejemplo 2

Se disolvieron 20 g de palatinosa en agua destilada para preparar un peso total de 190 g destinados a preparar una bebida del ejemplo. Se utilizaron 190 g de agua destilada como bebida de referencia. Se utilizaron ambas bebidas como muestras de ensayo para un análisis de concentración de glucosa en sangre como se describe a continuación.

El análisis de concentración de glucosa en sangre fue de la manera siguiente. Se seleccionaron siete voluntarios sanos (5 varones y 2 hembras), de 31 a 55 años de edad como personas de la prueba. Tomaron el desayuno durante las 4 horas antes de determinar una concentración de glucosa en sangre y se midió la concentración de glucosa en sangre antes de la ingestión de la bebida. Se ingerió la bebida del ejemplo (190 g) o la bebida de referencia (190 g) mientras se ingería una comida envasada (denominación comercial: Nidan Oeizume Makunouchi, preparado por Warabeya Nichiyo KK., energía: 718 Kcal., proteínas: 29,8 g, grasa: 20,0 g, carbohidratos: 104,6 g y sodio 1,4 g). La sangre de las personas del análisis se recogió a los 30 min., 60 min., 90 min., 120 min. después de la comida para medir sus concentraciones de glucosa en sangre. Se tomó un tipo de bebida para una prueba. Otra bebida se ingerió otro día y la prueba se realizó una vez al día durante un 2 días en total. Por consiguiente, en una persona de la prueba se analizó dos veces la concentración de glucosa en sangre, es decir, después de ingerir la bebida del ejemplo y después de ingerir la bebida de referencia. Se utilizó el kit free style Kissei (preparado por Kissei Pharmaceutical Co., LTD) para recoger la sangre y para medir la concentración de glucosa en sangre, como en el ejemplo 1.

Las curvas de aumento de concentración de glucosa en sangre se muestran en la Fig. 5, para comparar los cambios en la concentración de glucosa en sangre después de ingerir las bebidas respectivas. La Fig. 5 pone de manifiesto que el aumento en la concentración de glucosa en sangre después de ingerir la bebida del ejemplo (palatinosa) fue más lenta que la de después de ingerir la bebida de referencia (agua destilada). Las áreas bajo las curvas de concentración de glucosa en sangre se muestran en la Fig. 6. El gráfico pone de manifiesto que el valor del área bajo la curva de concentración de glucosa en sangre del caso en el que se ingerió la bebida del ejemplo a la vez consumiendo alimento fue inferior en comparación con la del caso en el que la bebida de referencia se tomó a la vez consumiendo alimento.

El resultado anterior pone de manifiesto que la palatinosa ingerida a la vez que se consume alimento puede reducir un aumento de la concentración de glucosa en sangre después de consumir el alimento.

Ejemplo 3

Se alimentaron ratones seguido de un pienso con palatinosa. Un pienso con sacarosa y sin palatinosa, y un pienso tanto con palatinosa como con sacarosa para comparar su cantidad de acumulación de grasa corporal.

- 5 Ratones macho C57BL/6CrSlc(SPF) (30 cabezas) de 7 semanas de vida se alimentaron con un pienso comercial en polvo (denominación comercial: polvo CRF-1, elaborado por Oriental Yeast Co., LTD) y agua a discreción para prealimentar durante una semana. A continuación se separaron en tres grupos incluyendo cada uno 10 cabezas, es decir, un grupo de alimentación con un pienso (pienso comparativo) que contenía sacarosa al 66,7% en carbohidrato, un grupo de alimentación con un pienso (pienso 1 del ejemplo) que contenía palatinosa al 66,7% en carbohidrato y un grupo de alimentación con un pienso (pienso 2 del ejemplo) que contenía palatinosa al 30,0% y sacarosa al 36,7% en carbohidrato. Los grupos se alimentaron con sus respectivos piensos y agua a discreción durante 8 semanas. La composición detallada de cada pienso se muestra en la tabla 1. Las condiciones de alimentación fueron las siguientes: temperatura $22\pm 3^{\circ}\text{C}$, humedad (humedad relativa) $50\pm 20\%$, ciclos de ventilación 13 a 17 veces/h y tiempo de iluminación 8:00-20:00 (12 h de luz, 12 h de oscuridad).

Tabla 1

	Pienso comparativo	Pienso 1 del ejemplo	Pienso 2 del ejemplo
almidón de trigo	14,95	14,95	14,95
sacarosa (azúcar granulado)	40,00	0,00	22,00
palatinosa	0,00	40,00	18,00
celulosa	5,00	5,00	5,00
aceite de soja	15,00	15,00	15,00
mineral (mezcla mineral AIN-93)	3,50	3,50	3,50
vitaminas (mezcla de vitaminas AIN-93)	1,00	1,00	1,00
L-cistina	0,30	0,30	0,30
bitartrato de colina	0,25	0,25	0,25
caseína	20,00	20,00	20,00

- 15 Al final de la alimentación, los ratones se anestesiaron poco con éter y se les seccionó por el abdomen para extraer una muestra de sangre de la vena poscava a muerte. Para un ejemplo típico de cada grupo, se tomaron fotografías digitales que muestran acumulación de grasa corporal dentro de la cavidad abdominal. A continuación, en todos los casos, se extrajo la grasa periférica del riñón (incluyendo la grasa retroperitoneal) y la grasa periférica de la epidermis para medir sus pesos en húmedo independientemente a la izquierda y derecha. Se extrajo también la grasa mesentérica para medir su peso en húmedo. Estos tres tipos de tejidos grasos son típicos de la grasa visceral. Se trataron estadísticamente los datos para determinar la homocedasticidad y además para realizar la prueba de la t, que es de correspondencia, en el caso de la homocedasticidad.

- 25 Los cambios en el peso corporal de los grupos respectivos se muestran en la Fig. 7. Los pesos corporales de los ratones alimentados con los piensos del ejemplo fueron significativamente menores que los de los del pienso para ratones con el pienso comparativo. Como se muestra en la Fig. 8, comparando los pesos de tejido graso medidos después de la alimentación, los ratones alimentados con el pienso del ejemplo presentaban un valor menor de la grasa periférica del riñón y de la grasa periférica de la epidermis en comparación con los ratones alimentados con el pienso comparativo. Como se muestra en la Fig. 9, comparando los valores sumados del peso de la grasa periférica del riñón, de la grasa periférica de la epidermis y de la grasa del mesenterio como peso total de grasa visceral, los ratones alimentados con los piensos del ejemplo presentaban un valor significativamente inferior en comparación con los ratones alimentados con el pienso comparativo.

- 35 Los resultados anteriores indican que un pienso con palatinosa añadida como carbohidrato puede reducir el aumento en el peso corporal y la acumulación en la grasa corporal en comparación con un alimento con sacarosa añadida como carbohidrato cuando los ratones ingieren consecutivamente estos piensos, respectivamente.

La transición en el aumento de peso corporal y el estado de la acumulación de la grasa corporal eran casi iguales en el caso en el que se ingería el alimento 1 de ejemplo con palatinosa al 40% y el caso en el que se ingería el alimento

2 del ejemplo con 22% de sacarosa y 18% de palatinosa, y el caso en el que se ingería el alimento 2 del ejemplo presentaba un valor ligeramente inferior. Por consiguiente, se ha puesto de manifiesto que un pienso que contiene tanto palatinosa como sacarosa ejerce efectos de reducción del aumento en el peso corporal de acumulación de grasa corporal así como un pienso que contiene palatinosa sola. Como la cantidad de aditivo de la sacarosa era mayor que la de la palatinosa en el alimento 2 del ejemplo, la palatinosa contenida en el pienso puede ejercer el efecto de reducir la acumulación de grasa corporal producido al ingerir la sacarosa.

El resultado de este ejemplo demuestra que la palatinosa ejerce el efecto de reducir la acumulación de grasa corporal cuando está contenida en una proporción de 20% o más en carbohidrato. La ingestión mínima de palatinosa necesaria para reducir una acumulación de grasa corporal se supone que es de 10 g o más en función de un aporte ingerido por una persona que tiene un peso corporal de 60 kg.

Ejemplo 4

[Azúcar en barrita que contiene palatinosa y sacarosa]

Se mezclaron palatinosa y sacarosa en pesos idénticos y se envasaron en un envase en barrita de 3,5 g respectivamente por envase. El azúcar en barrita obtenido de este modo es un material alimenticio que contiene palatinosa y sacarosa para reducir un aumento de nivel de glucosa en sangre.

Ejemplo 5

[Jarabe de goma que contiene palatinosa y jarabe de maíz rico en fructosa]

Se preparó el jarabe de goma que contiene palatinosa y jarabe de maíz rico en fructosa con la composición mostrada en la tabla 2 a continuación. La palatinosa y la goma arábica se juntaron y se mezclaron en polvo, para lo cual se añadieron el jarabe de maíz rico en fructosa y agua, después se hirvió y se mezcló. La solución obtenida de este modo se ajustó a 30 utilizando un refractómetro/medidor de Brix.

Tabla 2

componente	g
palatinosa cristalina (Denominación comercial: Palatinosa cristalina-IC, preparado por Shin Mitsui Sugar Co., LTD)	27,00
jarabe de maíz rico en fructosa (azúcar líquida de fructosa y glucosa) (Denominación comercial: EP-O, preparado por San-ei Sucochemical Co., LTD., 75%)	48,00
goma arábica	4,0
agua	200,0

Ejemplo 6

[Comprimido que contiene palatinosa y sacarosa]

Se preparó un comprimido que contenía palatinosa y sacarosa con la composición mostrada en la tabla 3. El polvo mezclado con la siguiente composición se comprimó a una presión de compresión de 300 kg/cm³ para preparar una barrita de 5 mm, de 18 mm de diámetro, y pesando el comprimido 1,5 g.

Tabla 3

componente	proporción de la composición (peso)
palatinosa pulverizada (obtenida por pulverización de palatinosa cristalina (Denominación comercial: Palatinosa cristalina-IC, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.) mediante un atomizador)	27,5
azúcar en polvo	27,5
ácido cítrico	1
éster de azúcar	1
Aspartamo	0,05

vitamina P	0,0002
agua	0,6
zum de limón	cantidad apropiada

Ejemplo 7

[Bebida en polvo que contiene palatinosa y sacarosa]

- 5 Se preparó una bebida en polvo que contenía palatinosa y sacarosa con la composición mostrada en la Tabla 4 a continuación por un método convencional utilizando un agitador universal de mezclado.

Tabla 4

componente	relación de composición (en peso)
palatinosa cristalina (Denominación comercial: Palatinosa-IC cristalina, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	42,35
sacarosa (azúcar granulado)	42,35
zum de limón	10
ácido cítrico anhidro	3
citrato sódico	0,4
ácido L-ascórbico	0,5
ascorbato sódico	0,3
riboflavina (contenido 10% en peso)	0,1

Ejemplo 8

[Bebida refrescante que contiene palatinosa y sacarosa]

- 10 Se preparó una bebida refrescante que contiene palatinosa y sacarosa con la composición mostrada en la Tabla 5 a continuación. Las materias primas se disolvieron en 250 ml de agua hirviendo hasta llenar una lata de bebida (para 250 ml).

Tabla 5

componente	g/lata
palatinosa cristalina (Denominación comercial: Palatinosa cristalina-IC, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	4
sacarosa (azúcar granulado)	4
ácido cítrico	0,15
vitamina C	0,03
cloruro sódico	0,05
cloruro potásico	0,04
cloruro cálcico	0,012
carbonato de magnesio	0,002
glutamato sódico	0,006

edulcorante estevia	0,01
vitamina P	0,0004
agente saborizante	cantidad apropiada

Ejemplo 9

[Bizcocho que contiene palatinosa, sacarosa y almidón]

- 5 Se preparó un bizcocho que contiene palatinosa, sacarosa y almidón con la composición mostrada en la tabla 6 a continuación. Se mezclaron en polvo palatinosa cristalina, sacarosa (azúcar granulado) y goma xantana para preparar una mezcla denominada A. Se mezclaron harina de trigo y levadura para preparar una mezcla denominada B. Se añadieron leche y éster SP de Ryoto a A y se mezclaron intensamente, seguido de adición de huevo y mediante mezclado hasta convertirse en homogénea, la cual se calentó a aproximadamente 25°C en baño caliente.
- 10 Esta mezcla se barboteó con un agitador universal hasta que no se generaron más burbujas. Lo resultante se mezcló con B para preparar una mezcla sin amasar B. La mezcla relleno en un molde de bizcocho para hornear en un horno a 160°C durante 40 min. La composición de este ejemplo contenía 70 g de palatinosa, 30 g de sacarosa y aproximadamente 90 g de almidón.

Tabla 6

componente	g
huevo	200
azúcar en polvo de palatinosa (Denominación comercial: palatinosa ICP en polvo, preparado por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	70
sacarosa (azúcar granulado)	30
harina de trigo	120
leche	41
goma xantana	0,6
agente espumante (Denominación comercial: Ryoto Ester SP, preparado por Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation)	9,2
levadura en polvo	3

15 Ejemplo 10

[Bebida refrescante que contiene palatinosa y jarabe de maíz rico en fructosa]

Se preparó una bebida refrescante que contiene palatinosa y jarabe de maíz rico en fructosa con la composición mostrada en la tabla 7 a continuación. Las materias primas se disolvieron en 250 ml de agua caliente para llenar una lata de bebida (para 250 ml).

20 Tabla 7

componente	g/lata
palatinosa cristalina (Denominación comercial: Palatinosa cristalina-IC, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	4
Jarabe de maíz rico en fructosa	5,33
ácido cítrico	0,15
vitamina C	0,03

cloruro sódico	0,05
cloruro potásico	0,04
cloruro cálcico	0,012
carbonato de magnesio	0,002
glutamato sódico	0,006
edulcorante estevia	0,01
vitamina P	0,0004
agente saborizante	cantidad apropiada

Ejemplo 11

[Magdalena que contiene palatinosa y almidón]

- 5 Se preparó una magdalena que contiene palatinosa y almidón con la composición mostrada en la tabla 8. Se habían mezclado y tamizado harina de trigo y levadura en polvo. La mantequilla se había fundido en un baño caliente. Se pusieron huevos en un tazón, al que se añadieron azúcar granulado, sal de cocina, cáscara de limón y esencia de limón seguido de calentamiento en un baño caliente. Mientras se calentaba, se añadió palatinosa, y la mezcla se agitó intensamente con un batidor de huevo. Se añadió harina de trigo tamizada a una masa que debe mezclarse intensamente y a continuación se añadió la mantequilla fundida para ser mezclada. Lo resultante se separó para
- 10 llenar dentro de moldes de papel de aluminio y se horneó en una estufa a 160°C aproximadamente 10 min. hasta que se doró. La magdalena preparada en el ejemplo contenía 60 g de palatinosa y aproximadamente 37 g de almidón.

Tabla 8

componente	g
harina de trigo (harina blanda)	50
levadura en polvo	1
mantequilla	40
huevos	60
palatinosa cristalina (Denominación comercial: Palatinosa-IC cristalina, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	60
sal de cocina	0,2
cáscara de limón rallada	cantidad apropiada
esencia de limón	cantidad apropiada

15 Ejemplo 12

[Mezcla para pastel que contiene palatinosa, sacarosa y harina de trigo]

Se preparó una mezcla para pastel con la composición mostrada en la tabla 9 a continuación. Se mezclaron previamente los materiales excluyendo la manteca y a continuación se añadió la manteca fundida y se mezcló para ser tamizada.

20

Tabla 9

componente	relación de composición (en peso)
harina de trigo (harina blanda)	33,0
azúcar en polvo de palatinosa (Denominación comercial: palatinosa ICP en polvo, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	25,0
azúcar granulado	9,6
bicarbonato sódico	0,6
pirofosfato sódico	1,0
manteca	25,0
leche descremada en polvo	5,0
agente saborizante	0,2
agente emulsionante (Denominación comercial: Ryoto Sugar Ester S-1170. preparado por Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation)	0,1
sal de cocina	0,5

Ejemplo 13

[Mezcla caliente para pastel que contiene palatinosa y harina de trigo]

- 5 Se preparó una mezcla caliente para pastel mezclando en polvo las materias primas con la composición mostrada en la tabla 10 a continuación. Se mezclaron previamente los materiales excluyendo la manteca y a continuación la manteca molida se añadió y se mezcló para tamizarse.

Tabla 10

componente	relación de composición (en peso)
harina de trigo (harina blanda)	63,0
palatinosa en polvo (Denominación comercial: palatinosa ICP en polvo, preparada por Shin Mitsui Sugar Co., LTD.)	23,0
levadura en polvo	3,5
leche descremada en polvo	6,0
agente saborizante	0,2
sal de cocina	0,1
agente emulsionante (Denominación comercial: Ryoto Sugar Ester S-1170. preparado por Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation)	0,1
goma xantana	0,1
manteca	4,0

10 Ejemplo 1 de ensayo

Se determinó que una combinación de sacarosa y palatinosa era más resistente al color que la palatinosa sola.

Se disolvieron en agua destilada 5 g de carbohidrato y 1 g de ácido glutámico para preparar una muestra que tiene un peso total de 50 g. Se prepararon 3 tipos de muestras, es decir, una muestra que contenía sacarosa sola como

carbohidrato, una muestra que contenía palatinosa sola como carbohidrato y una muestra que contenía una combinación de 2,5 g de sacarosa y 2,5 g de palatinosa como carbohidrato. Estas muestras se rellenaron en viales de 100 ml tapados y a continuación se calentaron a 100°C durante 50 min. Después del calentamiento., se enfriaron las muestras y se midieron las absorbancias respectivas a una longitud de onda de 420 nm. Como resultado, la muestra que contenía palatinosa sola como carbohidrato dio una absorbancia de 0,004 y la muestra que contenía sacarosa sola dio 0,0015, mientras que la muestra que contenía palatinosa y sacarosa en pesos iguales dio 0,002. La muestra que contenía palatinosa y sacarosa en pesos iguales se decoloró más que la muestra que contenía palatinosa sola. Esta absorbancia por la palatinosa fue un valor que permitió al usuario reconocer a simple vista la muestra que estaba coloreada de marrón.

Se prepararon tres de las mismas clases de muestras y se trataron en un autoclave a 121°C durante 20 min., es decir la misma concentración que en la esterilización en retorta para un alimento enlatado, y se midió la absorbancia a una longitud de onda de 420 nm. Como resultado, la muestra que contenía palatinosa sola como carbohidrato dio una absorbancia de 0,322 y la muestra que contenía azúcar solo dio la de 0,020, mientras que la muestra que contenía palatinosa y sacarosa en pesos iguales dio la de 0,069. La muestra que contenía palatinosa y sacarosa en pesos iguales se decoloró más claramente que la muestra que contenía palatinosa sola. Todas las muestras se colorearon a simple vista de marrón. Pero la muestra que contenía palatinosa sola como carbohidrato se oscureció claramente de marrón, mientras que la muestra que contenía sacarosa sola y la muestra que contenía tanto palatinosa como sacarosa eran claramente de marrón claro.

Se ha sacado la conclusión de que el resultado anterior de la utilización de una combinación de palatinosa y sacarosa en un alimento procesado puede no solo reducir un aumento en la concentración de glucosa en sangre producido por la sacarosa, sino también suprimir una coloración por calor producida por la palatinosa, en comparación con la utilización de palatinosa sola.

Ejemplo de ensayo 2

[Supresión de la cristalización por utilización simultánea de palatinosa y sacarosa]

Se determinó que una combinación de palatinosa y sacarosa era más resistente a cristalizar que la palatinosa sola.

Se prepararon una solución que contiene 50% en peso de sacarosa, una solución que contiene 50% en peso de palatinosa y una solución que contiene cada una 25% en peso de sacarosa y palatinosa por 100 ml respectivamente, y a continuación se llenaron en viales con tapón de rosca. La disolución se realizó hasta que no quedaban cristales a 50°C. Estos viales se colocaron en un frigorífico a 5°C para observar la cristalización.

Tras 2 días de almacenamiento, la solución que contenía palatinosa sola comenzó la cristalización, y después de 6 días se midió la cantidad de cristales. Se demostró que han cristalizado 10,77 g de palatinosa. Como para la solución que contiene sacarosa sola y la solución que contiene tanto sacarosa como palatinosa no se observó cristalización durante los días.

El resultado anterior pone de manifiesto que la palatinosa contenida en una concentración en la que tiende a cristalizar cuando se utiliza sola no cristaliza cuando se utiliza a la vez con sacarosa.

Aplicación industrial

Al ingerir palatinosa antes, después o a la vez que se consume una clase de carbohidrato tal como sacarosa, glucosa y jarabe de maíz rico en fructosa, que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos de 50% con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes, se produce una reducción en acumulación de grasa corporal proveniente de un aumento en la concentración de glucosa en sangre producida por el carbohidrato. Además, cuando se utiliza palatinosa como materia prima en combinación con uno u otros carbohidratos más tal como azúcar no reductor, puede reducir un factor para la coloración para preparar alimento resistente a la coloración y, cuando se utiliza en combinación con uno u otros carbohidratos más con alta solubilidad, no tiende a cristalizar.

Cuando se utiliza palatinosa en combinación con un edulcorante tal como sacarosa y jarabe de maíz rico en fructosa, reduce el dulzor producido por la sacarosa, glucosa o jarabe de maíz rico en fructosa, dando como resultado proporcionar alimento con poco dulzor.

Cuando se ejerce un efecto de reducir un aumento en la concentración de glucosa en sangre al ingerir palatinosa antes, después o a la vez que se consume uno u otros carbohidratos más, o que se consume alimento que contiene una combinación de palatinosa y uno u otros carbohidratos más en la materia prima, la secreción de insulina se reduce también para dar como resultado ejercer un efecto de reducir una acumulación de grasa corporal. La invención puede aplicarse no solamente a seres humanos sino también a un animal no humano (particularmente un mamífero).

REIVINDICACIONES

1. Utilización de palatinosa en la preparación de un reductor de acumulación de grasa corporal que comprende palatinosa como ingrediente activo,
 5 en la que el reductor se ingiere antes, después o a la vez de consumir un producto alimenticio que comprende un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales entre los sacáridos constituyentes, y en el que el reductor reduce la acumulación de grasa corporal resultante de un aumento en la concentración de glucosa en sangre y de la secreción de insulina producida al consumir dicho carbohidrato
- 10 con la condición de que el reductor no sea una composición nutritiva para controlar la concentración de azúcar en sangre que comprende una proteína, un lípido y un carbohidrato, en la que los porcentajes de energía suministrados por la proteína, el lípido y el carbohidrato son de 10 a 25%, de 20 a 35% y de 40 a 60%, respectivamente, el ácido oleico en el porcentaje de energía del lípido es de 60 a 90% y la palatinosa y/o la trehalulosa en el porcentaje de energías del carbohidrato es del 60% al 100%.
- 15 2. La utilización según la reivindicación 1, en la que dicho producto alimenticio es al menos un producto alimenticio que se selecciona preferentemente del grupo consistente en sacarosa, harina de trigo, almidón, dextrina y jarabe de maíz rico en fructosa.
- 20 3. Un material alimenticio que comprende palatinosa y un producto alimenticio compuesto de un carbohidrato que tiene una proporción de enlace α -1,6-glucosilo de 0% a menos del 50% con relación a los enlaces totales en los sacáridos constituyentes, para su utilización en un método de reducción de la acumulación de la grasa corporal, caracterizado porque dicho material alimenticio tiene un producto digerido individual en el que el material alimenticio reduce la acumulación de grasa corporal resultante de la concentración de glucosa en sangre y el aumento de secreción de insulina producido al consumir el producto alimenticio y con la condición de que el material alimenticio no sea una composición nutritiva para controlar la concentración de azúcar en sangre que comprende una proteína,
 25 un lípido y un carbohidrato, en el que los porcentajes de energía suministrados por las proteínas, los lípidos y los carbohidratos son de 10 a 25%, de 20 a 35% y de 40 a 60%, respectivamente, el ácido oleico en el porcentaje de energía de lípidos es del 60 al 90% y palatinosa y/o trehalulosa en el porcentaje de energía de carbohidratos es del 60 al 100%.
- 30 4. Un material alimenticio según la reivindicación 3, en el que dicho producto alimenticio es al menos un producto alimenticio que se selecciona preferentemente del grupo consistente en sacarosa, harina de trigo, almidón, dextrina y jarabe de maíz rico en fructosa.
5. Un material alimenticio según la reivindicación 4, en el que dicho material alimenticio se utiliza como edulcorante y dicho producto alimenticio es al menos un producto alimenticio que se selecciona del grupo consistente en sacarosa y jarabe de maíz rico en fructosa.
- 35 6. Un material alimenticio según la reivindicación 4, en el que dicho material alimenticio se utiliza como material de premezcla y dicho producto alimenticio es al menos un producto alimenticio que se selecciona de entre el grupo consistente en sacarosa, harina de trigo, almidón y dextrina.
7. Un material alimenticio según la reivindicación 4, en el que dicho material alimenticio se utiliza como bebida en polvo y dicho material alimenticio es la sacarosa.
- 40 8. Un material alimenticio según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que el peso (A) de dicha palatinosa tiene una proporción de 10% o más con relación al peso total (B) de carbohidrato contenido en dicho material alimenticio, y dicha palatinosa se combina de modo que dicha palatinosa es ingerida por 5 g o más por cada 60 kg de peso corporal de un individuo.

Fig.1

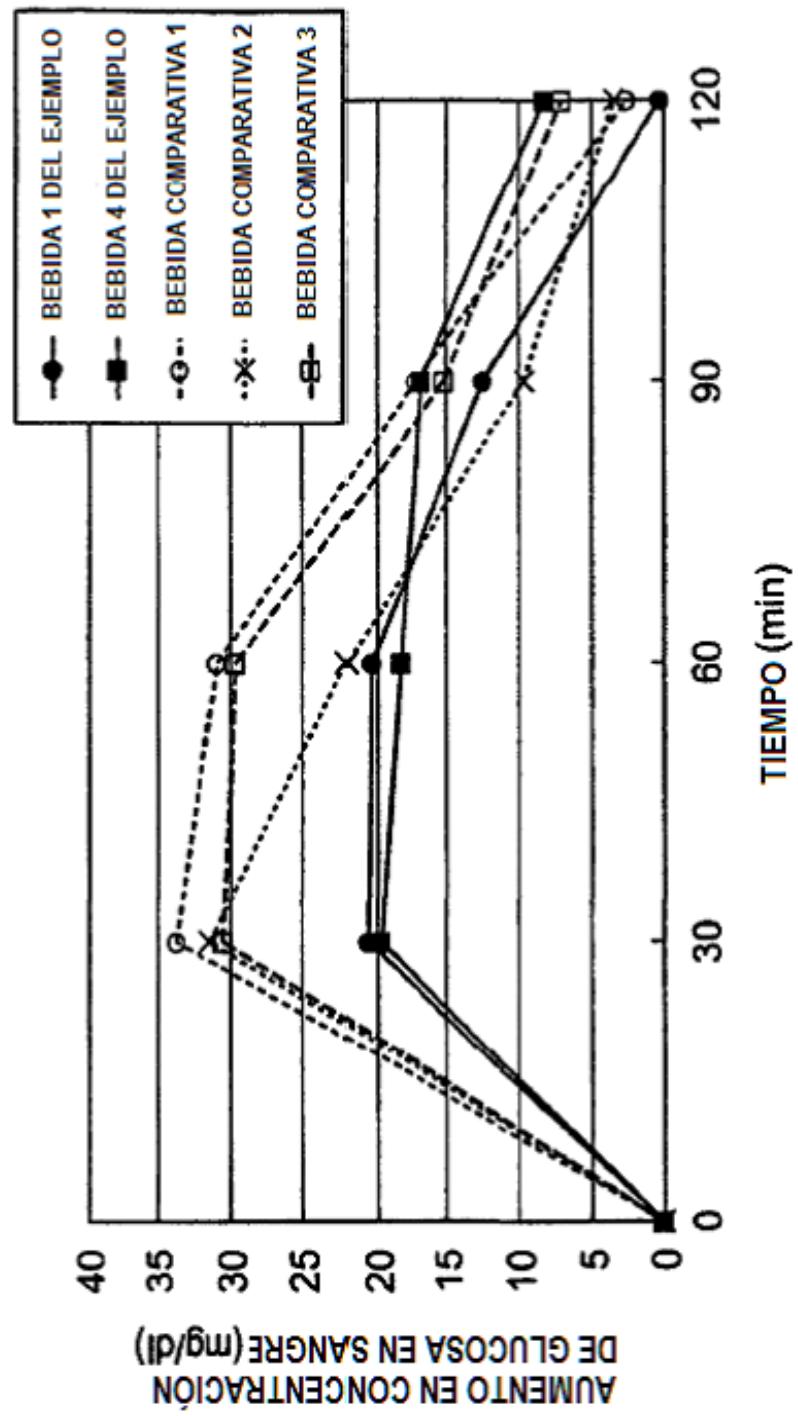


Fig.2

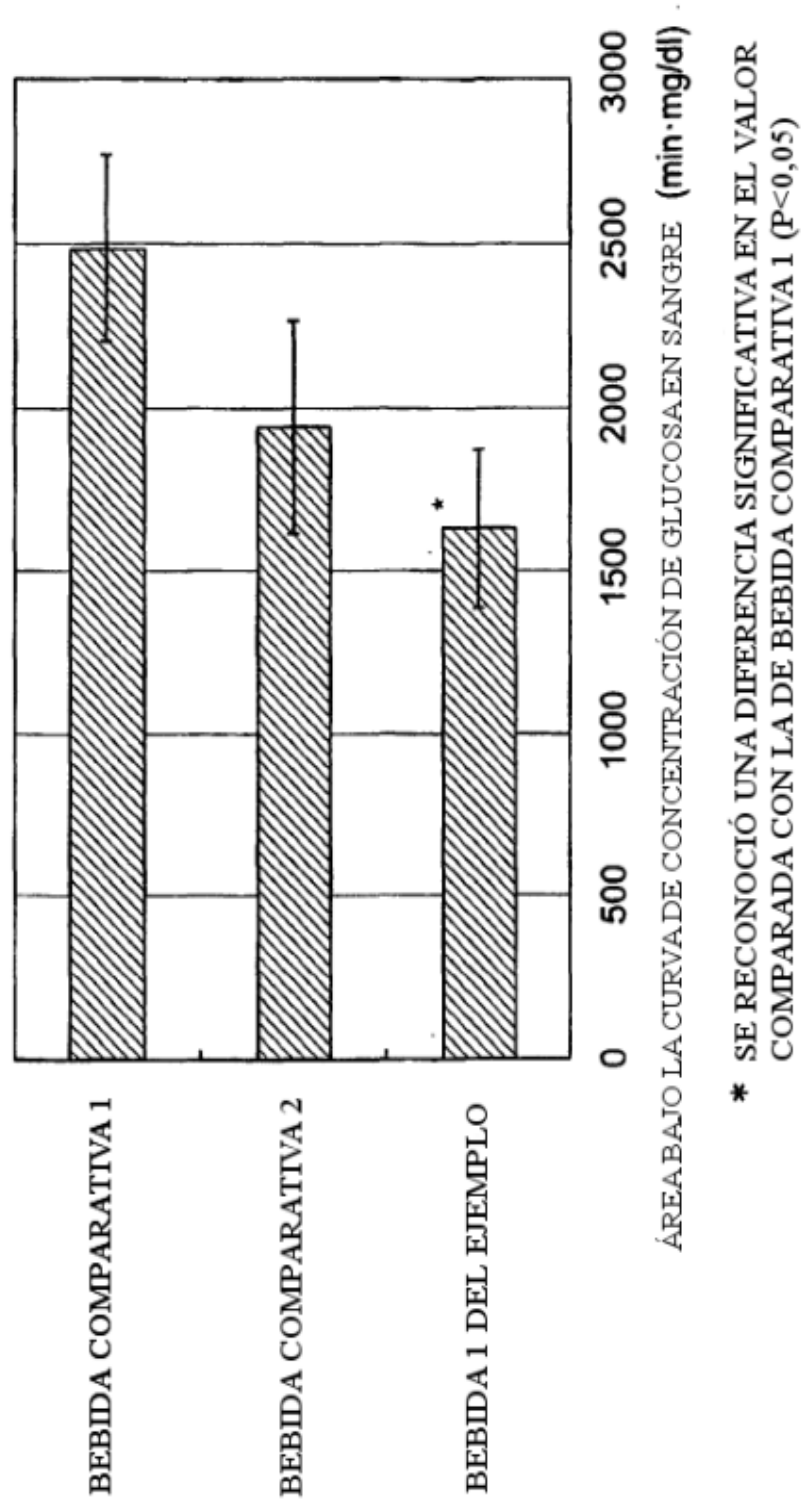


Fig.3

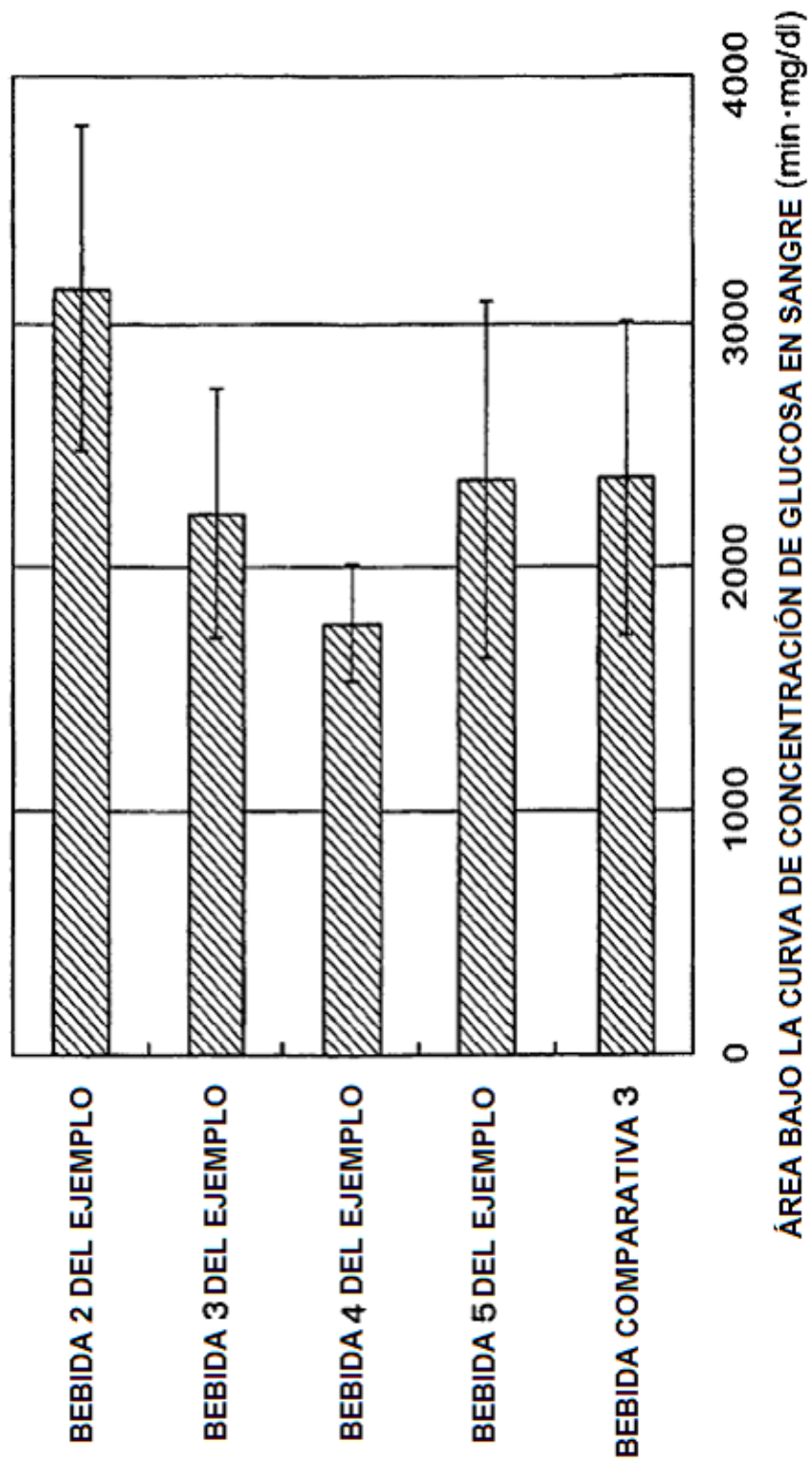


Fig.4

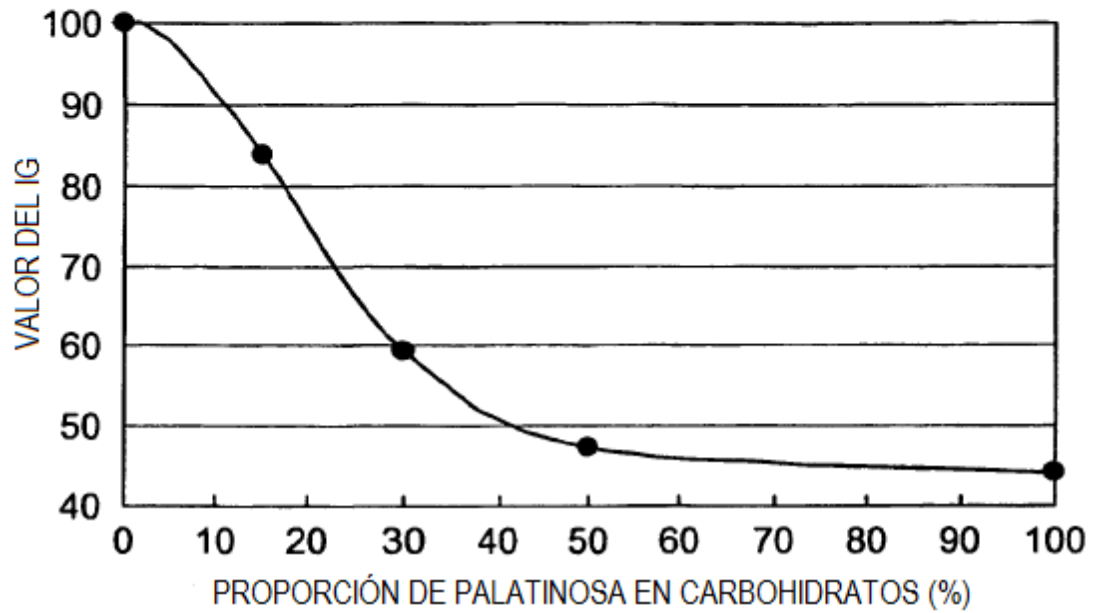


Fig.5

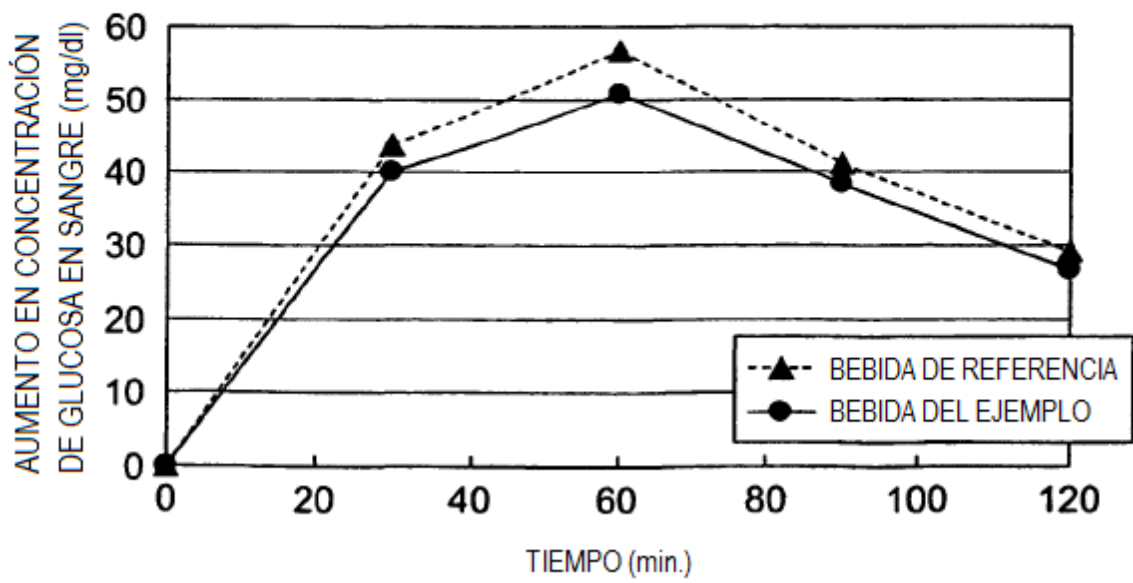


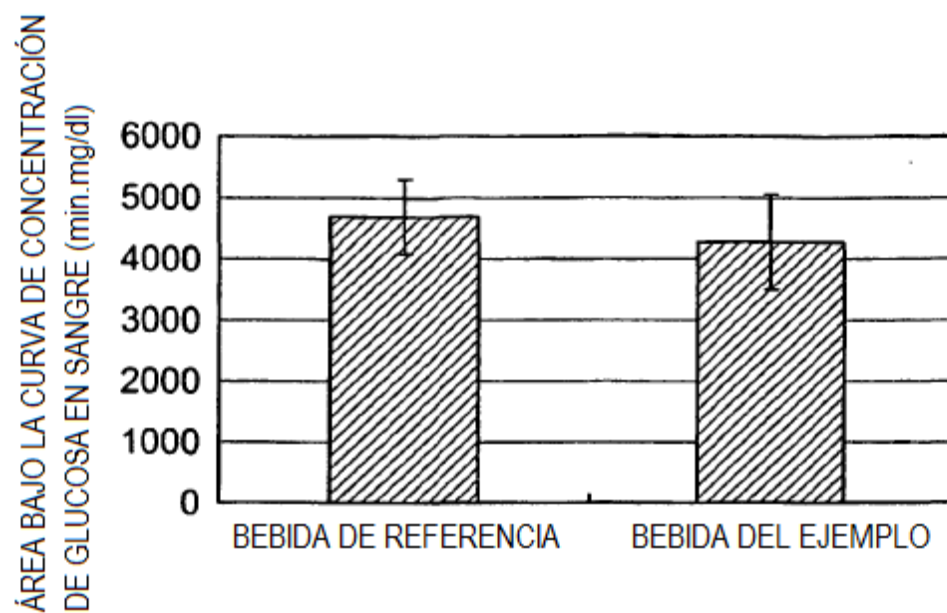
Fig.6

Fig.7

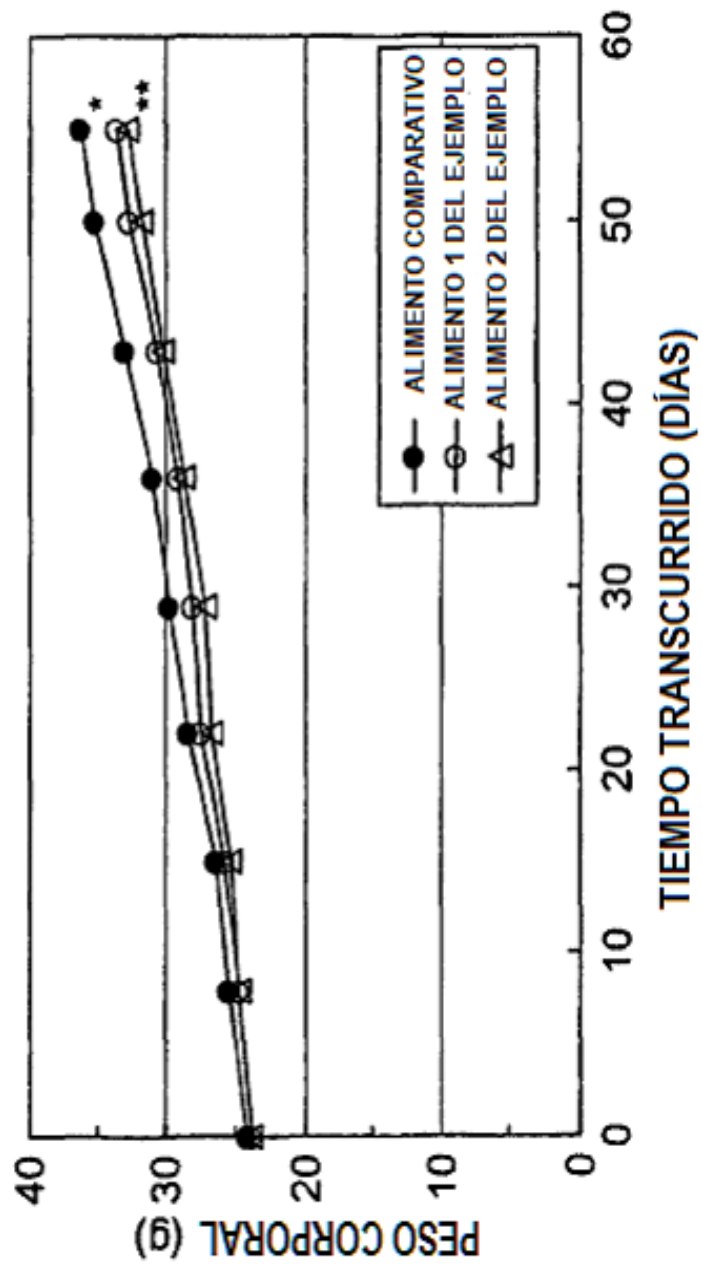


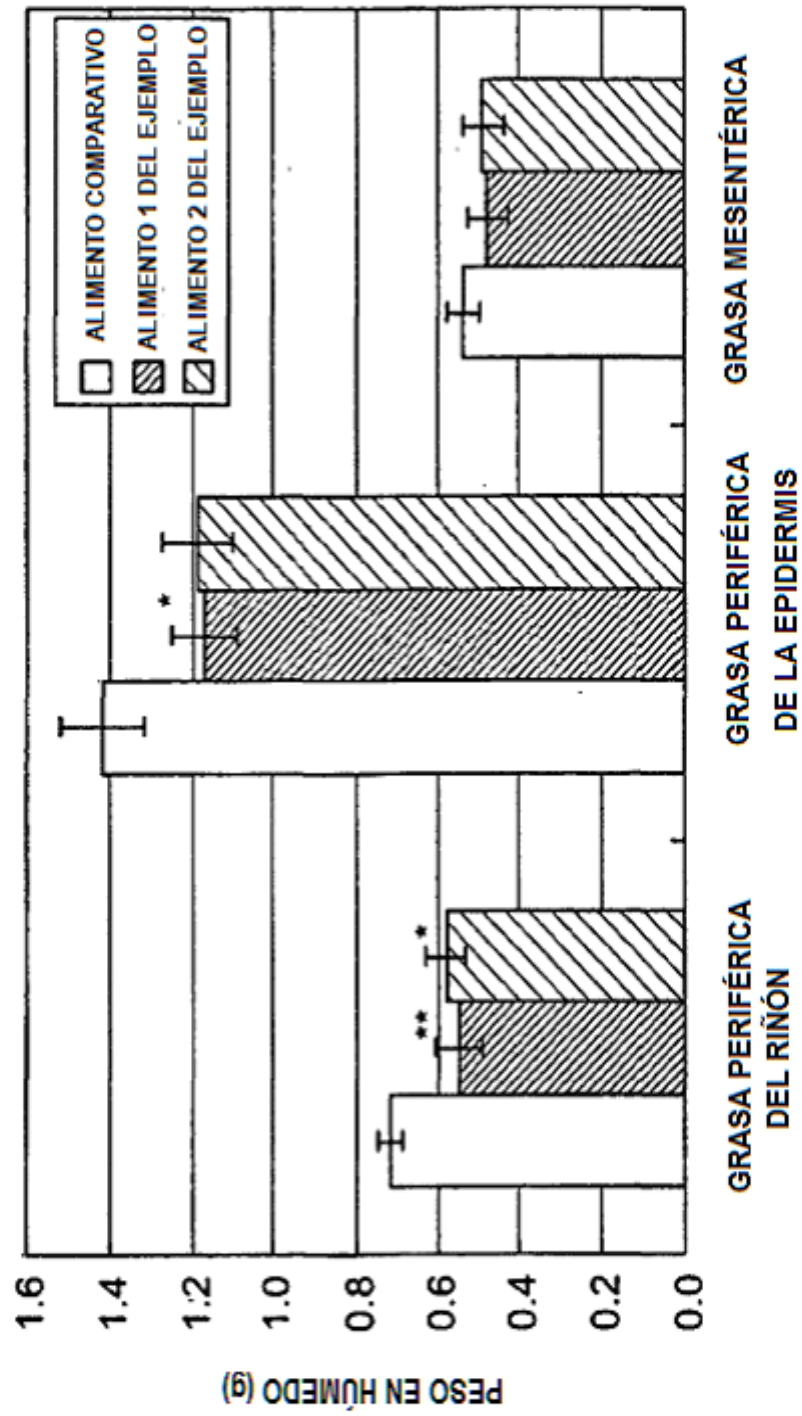
Fig.8

Fig.9