

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 701**

51 Int. Cl.:

**A23K 10/12** (2006.01)

**A23K 50/10** (2006.01)

**A23K 50/30** (2006.01)

**A23K 50/75** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.07.2013 PCT/JP2013/069268**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2014 WO14013976**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2013 E 13819848 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 2875735**

54 Título: **Composición alimenticia y método de producción de la misma**

30 Prioridad:

**18.07.2012 JP 2012159941**

**22.03.2013 JP 2013059632**

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

**31.05.2018**

73 Titular/es:

**KIRISHIMA HIGHLAND BEER CO., LTD. (100.0%)**

**876-15 Fumoto Mizobe-cho**

**Kirishima-shi, Kagoshima 899-6404, JP**

72 Inventor/es:

**YAMAMOTO, MASAHIRO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 670 701 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

Composición alimenticia y método de producción de la misma

### 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una composición alimenticia que se suministra a animales criados principalmente en granjas y a un método de producción de la composición alimenticia.

### 10 Técnica anterior

Se desea que los alimentos utilizados para la cría de ganado, en particular los alimentos para la cría de pollos y cerdos satisfagan condiciones de alto nivel tales como un alto valor nutricional y una larga vida de almacenamiento. Como alimentos que satisfacen tales condiciones, los alimentos obtenidos por fermentación de materias primas con bacterias tales como el hongo koji (*Aspergillus*) han atraído la atención, habiéndose llevado a cabo el desarrollo de estos alimentos.

Por ejemplo, la Literatura de Patente 1 de los presentes inventores desvela un método para producir un alimento mezclado con malta (koji), caracterizado por incluir la mezcla de *Aspergillus* con al menos dos tipos de materias primas seleccionadas a partir de alimentos a base de fibra, granos y desechos orgánicos y el cultivo de *Aspergillus* en los mismos. El alimento mezclado con malta, que se obtiene mediante la fermentación de alimentos a base de fibra, granos y desechos orgánicos por *Aspergillus*, puede facilitar el engorde de animales de granja sin efectos nocivos, tales como cálculos ureterales y diarrea, y mejorar la calidad de la carne.

La Literatura de Patente 2 de los presentes inventores desvela un método para tratar desechos de alimentos, que incluye la fermentación de una materia prima que contiene desechos de alimentos con el hongo koji para obtener un material líquido. La literatura desvela que el hongo koji es una bacteria que pertenece al género *Aspergillus* y que tiene la capacidad de producir ácido cítrico; el material líquido contiene ácido cítrico producido por el *Aspergillus*; y el pH es de 5,5 o menos. El método de tratamiento de los desechos de alimentos se ha desarrollado para utilizar los desechos de alimentos como alimento, almacenar los alimentos sin descomposición y evitar la disminución de la calidad de la carne causada por los componentes grasos y la reducción del crecimiento causada por los componentes inestables.

El documento EP 1 174 041 A1 se dirige a una composición alimenticia para el ganado, así como a un método de producción de dicho producto. Se describe que un *Aspergillus* se combina con al menos dos tipos de materiales de alimentación seleccionados del grupo que consiste en un material de alimentación a base de fibra, un material de cereales y un material de desecho orgánico; y la composición se incuba para obtener una composición alimenticia que contiene *Aspergillus*.

### 40 Lista de referencias

Literatura de patentes

Literatura de patente 1: Patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2002-142688  
Literatura de patentes 2: patente japonesa abierta a inspección pública n.º 2008-178787

Sumario de la invención

Problemas a resolver por la invención

De acuerdo con la alimentación para animales de granja y el método de producción del alimento desvelado en la Literatura de Patente 1, el alimento para animales de granja se prepara por fermentación con contenido de agua reducido para evitar la descomposición. Por lo tanto, si la agitación de las materias primas tales como los alimentos a base de fibra, granos y desechos orgánicos no se hace por completo, es posible que la materia prima no fermente de manera suficiente y uniforme. Además, para reducir el contenido de agua de los alimentos para animales de granja, a menudo se requiere mucho tiempo para la fermentación.

La Literatura de Patente 2 no describe claramente si el alimento producido mediante el método de tratamiento de desechos de alimentos de la Literatura de Patente 2 tiene el efecto de mejorar el peso corporal y el índice de conversión alimenticia de los animales de granja a los que se les suministró el alimento, en comparación con un alimento convencional. Se ha deseado además que la alimentación para su uso en la cría de ganado tenga el efecto de facilitar el crecimiento de los animales de granja, en otras palabras, el efecto de aumentar el peso corporal, y el efecto de reducir el índice de conversión alimenticia.

En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición alimenticia que se prepara por fermentación de una materia prima de manera suficiente en un corto tiempo y que pueda aumentar el peso

corporal y reducir el índice de conversión alimenticia de los animales de granja a los que se suministre la composición.

Medios para resolver los problemas

La composición alimenticia de la presente invención se define en la reivindicación 1.

La composición alimenticia de la presente invención aumenta el peso corporal y reduce el índice de conversión alimenticia de los animales de granja a los que se suministra la composición alimenticia. Dado que el aditivo alimentario se produce como alimento líquido, la materia prima fermenta de manera uniforme y suficiente en un tiempo relativamente corto. Dado que el aditivo alimentario es líquido, la producción puede realizarse fácilmente. Además, dado que los componentes distintos del aditivo alimentario pueden seleccionarse sin límite, los componentes alimenticios pueden controlarse adecuadamente. Además, dado que se puede seleccionar un alimentador y medios de transporte que usen, por ejemplo, un tubo y una bomba, posiblemente se reduzca el coste de cría de animales de granja. Además, la composición alimenticia que contiene el aditivo alimentario puede almacenarse durante un tiempo prolongado debido al contenido del componente producido por fermentación de *Aspergillus*. Como se ha mencionado anteriormente, una composición alimenticia que aumenta el peso corporal y reduce el índice de conversión alimenticia de los animales de granja, puede obtenerse y suministrarse de forma estable a los animales de granja.

*Aspergillus* para usarse en la composición alimenticia de la presente invención es preferiblemente *Aspergillus niger*. Puesto que *Aspergillus niger* tiene la capacidad de producir ácido cítrico, el pH de una solución de cultivo se reduce a medida que la fermentación continúa para mantener el licor de fermentación ácido, aunque el pH no sea controlado por ningún otro medio. Por esta razón, incluso si no se utiliza otro medio aséptico, el aditivo alimentario y la composición alimenticia se pueden almacenar durante un tiempo prolongado.

El aditivo alimentario tiene preferiblemente un pH de 5,5 o menos. Si el aditivo alimentario es ácido, puede suprimirse la proliferación excesiva de microorganismos distintos de *Aspergillus* y puede almacenarse durante un tiempo prolongado el propio aditivo alimentario. Huelga decir que una composición alimenticia que contenga el aditivo alimentario puede almacenarse durante un tiempo prolongado.

El aditivo alimentario preferiblemente contiene un 70 % o más de contenido de agua. Dado que el aditivo alimentario se produce como alimento líquido con un alto contenido de agua, la fermentación de la materia prima puede realizarse de manera particularmente uniforme y suficiente en un tiempo relativamente corto para obtener un aditivo alimentario. Dado que el líquido tiene baja viscosidad, es fácil controlar, almacenar y transportar el aditivo alimentario y el aditivo alimentario se puede producir fácilmente incluso a partir de una materia prima que básicamente tenga un alto contenido de agua.

El aditivo alimentario contiene *bacterias de ácido láctico*. Dado que *Aspergillus* se cultiva junto con *bacterias de ácido láctico*, el crecimiento de ambas bacterias puede acelerarse, con el resultado de que se puede llevar a cabo una fermentación estable, al tiempo que se suprime la proliferación de otros mohos y bacterias en el aditivo alimentario y en la composición alimenticia. Si se suministra a los animales de granja una composición alimenticia que contiene un aditivo alimentario obtenido mediante el cultivo conjunto de *Aspergillus* y *bacterias de ácido láctico*, el pH enteral de los animales de granja se reduce y el crecimiento de bacterias nocivas e insectos parásitos en las vísceras puede suprimirse para mantener sanos a los animales de granja.

Un método de producción de la composición alimenticia de la presente invención incluye la adición de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico a una materia prima de carbohidratos que contiene carbohidratos, la fermentación de la materia prima de carbohidratos a la que se añade *Aspergillus* para preparar un aditivo alimentario líquido y la sustitución, sobre una base de materia seca, del 5 al 50 % de la materia prima alimenticia por el aditivo alimentario.

La composición alimenticia aumenta el peso corporal y reduce el índice de conversión alimenticia de los animales de granja a los que se suministra la composición alimenticia. Dado que el aditivo alimentario se produce como alimento líquido, la materia prima puede fermentar de manera uniforme y suficiente en un tiempo relativamente corto. Dado que el aditivo alimentario es líquido, la producción puede realizarse fácilmente. Además, dado que los componentes distintos del aditivo alimentario pueden seleccionarse sin límite, los componentes alimenticios pueden controlarse adecuadamente. Además, dado que se puede seleccionar un alimentador y medios de transporte que usen, por ejemplo, un tubo y una bomba, posiblemente se reduzca el coste de cría animales de granja. Además, la composición alimenticia que contiene el aditivo alimentario puede almacenarse durante un tiempo prolongado debido al contenido del componente producido por fermentación de *Aspergillus*. Como se ha mencionado anteriormente, una composición alimenticia que aumenta el peso corporal y reduce el índice de conversión alimenticia de los animales de granja, puede obtenerse y suministrarse de forma estable a los animales de granja.

En el método de producción para la composición alimenticia de la presente invención, como *Aspergillus* se usa preferiblemente *Aspergillus niger*. Además, la fermentación se realiza preferiblemente de manera que el aditivo alimentario tenga un pH de 5,5 o menos. Además, la fermentación también se realiza preferiblemente de manera

que el contenido de agua del aditivo alimentario sea igual o superior al 70 %. Además, se incluye preferiblemente una etapa de adición de bacterias de ácido láctico adicionales a una materia prima de carbohidratos y de fermentación de la materia prima de carbohidratos.

## 5 Efecto de la invención

De acuerdo con la presente invención, la composición alimenticia aumenta el peso corporal y reduce el índice de conversión alimenticia de los animales de granja a los que se suministra la composición alimenticia. Dado que el aditivo alimentario se produce como alimento líquido, la materia prima fermenta de manera uniforme y suficiente en un tiempo relativamente corto. Dado que el aditivo alimentario es líquido, la producción puede realizarse fácilmente. Además, dado que los componentes distintos del aditivo alimentario pueden seleccionarse sin límite, los componentes alimenticios pueden controlarse adecuadamente. Además, dado que se puede seleccionar un alimentador y medios de transporte que usen, por ejemplo, un tubo y una bomba, posiblemente se reduzca el coste de cría animales de granja. Además, la composición alimenticia que contiene el aditivo alimentario puede almacenarse durante un largo tiempo debido al contenido del componente producido por la fermentación de *Aspergillus*. Por lo tanto, una composición alimenticia que aumenta el peso corporal y reduce el índice de conversión alimenticia de animales de granja puede obtenerse y suministrarse de forma estable a los animales de granja.

## Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La Figura 1 es un diagrama de flujo para ilustrar un método para producir un aditivo alimentario de acuerdo con una realización de la presente invención.

[Figura 2] La Figura 2 es un gráfico que muestra un cambio en el peso corporal de los animales de granja (pollos) a los que se suministró una composición alimenticia de acuerdo con un Ejemplo de la presente invención.

[Figura 3] La Figura 3 es un gráfico que muestra un aumento del peso corporal de animales de granja (pollos) a los que se suministró la composición alimenticia de acuerdo con el mismo Ejemplo que en la Figura 2.

[Figura 4] La Figura 4 es un gráfico que muestra la cantidad de alimento ingerido por los animales de granja (pollos) cuando se suministró la composición alimenticia de acuerdo con el mismo Ejemplo que en la Figura 2.

[Figura 5] La Figura 5 es un gráfico que muestra el índice de conversión alimenticia (FCR, por sus siglas en inglés) de animales de granja (pollos) cuando se suministró la composición alimenticia de acuerdo con el mismo Ejemplo que en la Figura 2.

[Figura 6] La Figura 6 es un gráfico que muestra la tasa de crecimiento de *bacterias de ácido láctico* cuando *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico se cultivaron juntas.

[Figura 7] La Figura 7 es un gráfico que muestra el aumento del peso corporal de los animales de granja (cerdos) cuando se suministró la composición alimenticia obtenida por el cultivo conjunto de *Aspergillus* y *bacterias de ácido láctico*.

[Figura 8] La Figura 8 es un gráfico que muestra el índice de conversión alimenticia de los mismos cerdos que en la Figura 7.

[Figura 9] La Figura 9 es un gráfico que muestra el resultado de la medición del pH de los excrementos de los mismos cerdos que en la Figura 7.

[Figura 10] La Figura 10 es un gráfico que muestra la mortalidad de los mismos cerdos que en la Figura 7.

[Figura 11] La Figura 11 es un gráfico que muestra la tasa de desperdicio de las vísceras de los mismos cerdos que en la Figura 7.

[Figura 12] La Figura 12 refleja un gráfico (a) que muestra el cambio de peso corporal comparado entre las parcelas de alimentación individuales en la prueba de alimentación de cerdos de la presente invención y un gráfico (b) que muestra los resultados de la medición del aumento de peso corporal.

[Figura 13] La Figura 13 refleja un gráfico (a) que muestra los resultados de la medición de la ingesta de alimento y un gráfico (b) que muestra los resultados de la medición del índice de conversión alimenticia (FCR) en parcelas de alimentación individuales de la Figura 12.

[Figura 14] La Figura 14 refleja un gráfico (a) que muestra los resultados de la medición de la longitud corporal en el momento del transporte, un gráfico (b) que muestra los resultados de la medición del peso de la carcasa y un gráfico (c) que muestra los resultados de la medición del espesor de la grasa dorsal en parcelas de alimentación individuales de la Figura 12.

[Figura 15] La Figura 15 refleja un gráfico (a) que muestra los resultados de la medición de la longitud del lomo y un gráfico (b) que muestra los resultados de la medición del peso del lomo en parcelas de alimentación individuales de la Figura 12.

[Figura 16] La Figura 16 refleja un gráfico que muestra los resultados de la medición del pH de los excrementos en parcelas de alimentación individuales de la Figura 12.

## 60 Descripción de realizaciones

A continuación, se describirán realizaciones de la presente invención.

La composición alimenticia de la presente invención contiene una cantidad predeterminada de aditivo alimentario obtenido por fermentación de una materia prima de carbohidratos. El aditivo alimentario se obtiene por fermentación de una materia prima que contiene carbohidratos con el hongo koji (*Aspergillus*) y bacterias de ácido láctico.

La materia prima de carbohidratos no está limitada siempre que sea una materia prima que contenga carbohidratos; sin embargo, es preferible que la materia prima contenga sustancialmente un carbohidrato como componente principal. El carbohidrato usado en el presente documento se refiere principalmente a un azúcar, en particular almidón. Es deseable que el carbohidrato utilizado en el presente documento se derive de, por ejemplo, granos, específicamente, arroz, trigo o maíz, en vista de la calidad de los carbohidratos y la disponibilidad. Además, las judías se usan favorablemente como materia prima de carbohidratos. Dado que las judías contienen no solo carbohidratos sino también una gran cantidad de proteínas, aumentan el valor nutritivo de la composición alimenticia resultante. En esta realización, como ejemplo de la materia prima de carbohidratos, se menciona un material que contiene maíz (del 1 al 30 %), soja desgrasada (del 1 al 10 %) y agua como resto; sin embargo, la proporción y los materiales de estos no están particularmente limitados y pueden contenerse materiales distintos de los mencionados anteriormente.

El hongo koji (*Aspergillus*), que pertenece al género *Aspergillus* y también se llama moho koji, fermenta una materia prima de carbohidratos. *Aspergillus* produce muchos tipos de enzimas, entre las que se incluyen enzimas catabólicas de carbohidratos como  $\alpha$ -amilasa, glucoamilasa y  $\alpha$ -glucosidasa y proteasas durante la fermentación. Debido a estas enzimas, el carbohidrato contenido en una materia prima de carbohidratos se descompone en glucosa y la proteína se descompone en aminoácidos. Como *Aspergillus*, es particularmente deseable el uso de una bacteria que pertenece a *Aspergillus* con capacidad para producir ácido cítrico. Si se usa *Aspergillus* con capacidad para producir ácido cítrico, se puede obtener un aditivo alimentario (descrito más adelante) que tiene un pH bajo debido al ácido cítrico producido. Los ejemplos de tales *Aspergillus* incluyen *Aspergillus niger*, *Asp. Awamori* (por ejemplo, *Aspergillus kawachii*) y *Aspergillus* negro. Debe tenerse en cuenta que se pueden usar otros *Aspergillus* tales como *Asp. Oryzae* y *Asp. Sojae*.

El aditivo alimentario se obtiene por fermentación de una materia prima de carbohidratos con tales *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico. En el aditivo alimentario están contenidos productos de descomposición, tales como la glucosa y los aminoácidos, producidos por la descomposición de una materia prima de carbohidratos a través de la fermentación, varios tipos de enzimas producidas por *Aspergillus*, células de *Aspergillus* y sus esporas. El pH del aditivo alimentario es preferiblemente de 5,5 o menos. Dado que el pH es bajo, las bacterias comunes apenas sobreviven, y la proliferación de otras bacterias es baja en la producción del aditivo alimentario, con el resultado de que el aditivo alimentario se puede almacenar durante un tiempo prolongado. Particularmente con preferencia, el pH es 4 o menos. Si se usa *Aspergillus* tal como *Aspergillus niger* con capacidad para producir ácido cítrico en la fermentación, el ácido cítrico se produce simultáneamente con la fermentación de la materia prima de carbohidratos y puede reducir el pH del aditivo alimentario adecuadamente a 4 o menos. Debe tenerse en cuenta que, de manera alternativa, el pH del aditivo alimentario puede ajustarse mediante una sustancia ácida tal como un ácido orgánico.

El aditivo alimentario obtenido por fermentación de una materia prima de carbohidratos con *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico tiene un alto contenido de agua, más específicamente, del 70 % o más y, más deseablemente, del 80 % o más. Además, el aditivo alimentario es un fluido con una viscosidad de 5000 mPa·s o menos. El aditivo alimentario líquido tiene una alta calidad ya que la fermentación con *Aspergillus* se realiza en toda la materia prima de carbohidratos y el aditivo alimentario líquido se vuelve uniformemente ácido, proporcionando un efecto de almacenamiento. Particularmente, el contenido de agua durante la fermentación es deseablemente del 70 % en peso o más.

Cuando una materia prima de carbohidratos se fermenta con *Aspergillus*, se añaden adicionalmente bacterias de ácido láctico y se cultivan conjuntamente *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico. Cuando las bacterias *Aspergillus* y de ácido láctico se cultivan juntas, el crecimiento de las bacterias se facilita mutuamente, lo que contribuye no solo a la fermentación estable sino también a la supresión del crecimiento de otras bacterias en el aditivo alimentario y la composición alimenticia. Además, dado que las bacterias de ácido láctico producen un ácido orgánico a partir de glucosa producida por la descomposición de carbohidratos por *Aspergillus*, las bacterias de ácido láctico tienen la función de reducir el pH del aditivo alimentario. Como bacterias de ácido láctico, se pueden usar las bacterias de ácido láctico utilizadas en un alimento láctico fermentado; más específicamente, se menciona *Lactobacillus furmentum*, etc. En el aditivo alimentario obtenido por fermentación con *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico, se incluyen productos de descomposición que incluyen glucosa, aminoácidos y ácidos orgánicos obtenidos por descomposición de una materia prima de carbohidratos mediante fermentación y una pluralidad de tipos de enzimas producidas por *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico. Además de estas, se incluyen las células de *Aspergillus*, sus esporas y células de bacterias de ácido láctico.

El aditivo alimentario también puede contener otros materiales para compensar la glucosa que se consume cuando *Aspergillus* fermenta una materia prima de carbohidratos para el crecimiento y para ajustar otros nutrientes. Por ejemplo, se pueden añadir proteínas, grasas, aceites y azúcares para controlar la energía bruta (EB) de la composición alimenticia. En particular, se añade de manera favorable aceite de soja. Además, puede contener proteínas para el crecimiento de *Aspergillus*, por ejemplo, soja desgrasada, y se pueden añadir esporas de *Aspergillus*.

En la composición alimenticia de la presente invención, sobre una base de materia seca, del 5 al 50 % en peso de la materia prima alimenticia se sustituye por el aditivo alimentario mencionado anteriormente. La expresión "base de

materia seca" se refiere al peso de la materia seca obtenida al eliminar el agua; y cada valor aproximado extrapolado a partir del contenido de agua de una materia prima alimenticia y de un aditivo alimentario puede usarse como "base de materia seca". Si la cantidad de aditivo alimentario que sustituye a la materia prima alimenticia excede del intervalo anterior, no pueden obtenerse los efectos de aumento del peso corporal y de reducción del índice de conversión alimenticia de los animales de granja a los que se suministró la composición alimenticia. Además, la cantidad deseable de aditivo alimentario que sustituye a la materia prima alimenticia es adecuadamente del 1 al 50 % en peso tanto en aves como en mamíferos. La cantidad a la que se puede obtener un efecto máximo varía dependiendo del tipo de animal de granja al que se suministra el alimento. Por ejemplo, la cantidad es del 10 al 20 % en peso en aves y del 15 al 25 % en mamíferos. Si la cantidad está comprendida dentro de los intervalos, se observa, en particular, un aumento del peso corporal.

Una materia prima alimenticia puede seleccionarse adecuadamente a partir de alimentos conocidos en la técnica. Por ejemplo, pueden seleccionarse alimentos basados principalmente en cereales, cáscara y salvado, tortas de aceite y leche desnatada en polvo, así como alimentos mezclados compuestos por una pluralidad de unos u otros a los que se añaden sustancias inorgánicas. Además, se pueden añadir de manera adecuada a la materia prima alimenticia otros nutrientes (aditivos). En esta realización, se usa una mezcla alimenticia general disponible comercialmente.

La composición alimenticia de la invención tiene el efecto de aumentar enormemente el peso corporal en aves, más específicamente pollos, incluso aunque los pollos no tengan más de 15 días de edad. En otras palabras, se espera que la composición alimenticia tenga el efecto de facilitar el crecimiento en pollos incluso cuando el crecimiento de sus órganos no se haya completado.

Se muestra ahora un método de producción de una composición alimenticia en la Figura 1 y, a continuación, se describe el mismo.

En primer lugar, se prepara un aditivo alimentario. Al principio, una materia prima de carbohidratos se fermenta con *Aspergillus*. Los carbohidratos se pueden fermentar de manera adecuada de acuerdo con un método debidamente conocido en la técnica. En esta realización, se mezclan de 5 a 10 partes por peso de materia prima de carbohidratos derivada de maíz, de 2 a 5 partes por peso de soja seca y calentada, y de 85 a 93 partes por peso de agua y se usan como materia prima de carbohidratos. La materia prima de carbohidratos se esteriliza por calor a 95 °C o más durante al menos una hora (etapa S1). A continuación, la materia prima de carbohidratos se enfría suficientemente a temperatura ambiente hasta aproximadamente 40 °C (etapa S2) y se añade *Aspergillus* a la materia prima de carbohidratos y se realiza la fermentación (etapa S3).

En esta realización, se usa malta de grano (koji de grano) como *Aspergillus* y la malta de grano se añade en una proporción de al menos  $10^8$  esporas por materia prima de carbohidratos (1 kg). Además, en esta realización, la fermentación se realiza con *Aspergillus* y, además, mediante la adición de una solución de cultivo de bacterias de ácido láctico, en la que las células bacterianas proliferan tanto como sea posible hasta alcanzar al menos  $10^8$  células. El licor de fermentación así obtenido se enfría a temperatura ambiente hasta aproximadamente 30 °C (etapa S4) y se cultiva en condiciones de aireación durante un periodo de 12 horas a varios días (etapa S5).

En la etapa en la que el *Aspergillus* y las bacterias de ácido láctico han crecido suficientemente y en la que la fermentación de la materia prima de carbohidratos avanza en cierta medida, si es necesario, se compensa la glucosa consumida por *Aspergillus* para el crecimiento y se ajustan otros nutrientes. En esta realización, como nutriente para ajustar la energía bruta (EB) de la composición alimenticia, se añade grasa y aceite vegetal en una cantidad de 1 a 3 partes en peso con relación a la materia prima de carbohidratos de partida (etapa S6). A continuación, el cultivo en condiciones de aireación se realiza de la misma manera que anteriormente (etapa S7). Después de eso, se pueden añadir esporas de *Aspergillus*. Debe tenerse en cuenta que, si el ajuste final de los componentes de nutrientes se realiza en la etapa S6, la etapa S7 y sucesivas pueden omitirse.

El aditivo alimentario así producido se puede almacenar en el refrigerador (etapa S8).

El aditivo alimentario puede usarse directamente como alimento líquido; sin embargo, en esta realización, el aditivo alimentario preparado según se ha mencionado anteriormente sustituye entre un 5 y un 50 % en peso, sobre una base de materia seca, a una materia prima alimenticia que contiene componentes tales como otros alimentos para preparar una composición alimenticia. El aditivo alimentario se puede mezclar con los demás componentes en el momento del suministro a los animales de granja o el aditivo alimentario y los demás componentes se suministran por separado a los animales de granja de manera que las cantidades ingeridas satisfagan la relación de sustitución antes mencionada. De manera alternativa, en la alimentación, el aditivo alimentario puede estar concentrado, más específicamente, concentrado al vacío, para reducir el contenido de agua y obtener un aditivo alimentario sólido, que puede mezclarse para satisfacer la relación de sustitución anteriormente mencionada sobre una base de materia seca.

Dado que el aditivo alimentario está en estado líquido o es un concentrado de pequeño volumen, es fácil ajustar los componentes añadiéndolos a otras materias primas alimenticias. Además, el aditivo alimentario se puede aplicar a

un alimentador y a medios de transporte que usen, por ejemplo, un tubo y una bomba, y se puede suministrar a los animales de granja de diversas maneras, por ejemplo, se puede suministrar directamente a los animales de granja como líquido o rociándolo sobre una materia prima alimenticia. Por lo tanto, el aditivo alimentario es muy conveniente en la alimentación y puede contribuir a la reducción de costes.

5

## Ejemplos

(Preparación del aditivo alimentario)

- 10 Como materia prima de carbohidratos, se mezclaron maíz en copos al vapor A95 (7,04 kg), soja desgrasada (2,72 kg) y agua (68,64 l), se sometieron a esterilización por calor a 95 °C durante una hora y se enfriaron a 40 °C. A la materia prima de carbohidratos, se añadió malta de grano de *Aspergillus* tal como *Aspergillus niger* (80 g) de modo que al menos  $10^8$  esporas de *Aspergillus* estaban presentes por materia prima de carbohidratos (1 kg). Además, se
- 15 añadió una solución de cultivo de *Lactobacillus furmentum* (80 ml) y la mezcla resultante se enfrió a 30 °C y se cultivó en condiciones de aireación a 30 °C durante 24 horas para realizar la fermentación. Al licor de fermentación resultante, se añadió aceite de soja (1,6 kg) para controlar la energía bruta (EB) de la composición alimenticia para obtener un aditivo alimentario. Se analizaron los componentes del aditivo alimentario. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

20

[Tabla1]

|                   | pH   | Número de células de <i>Aspergillus</i> | Número de células de <i>Lactobacillus</i> | Número de células de <i>Escherichia coli</i> | Proteína cruda (%) | EB (Mcal/kg) |
|-------------------|------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|--------------|
| Por materia prima | 3,74 | $1,0 \times 10^6$                       | $2,0 \times 10^8$                         | No detectadas                                | 1,90               | 0,68         |
| Por materia seca  | -    | -                                       | -                                         | -                                            | 13,87              | 4,99         |

(Prueba de alimentación)

- 25 En la alimentación de pollos (pollos de engorde) de 15 días de edad, se roció una cantidad predeterminada de aditivo alimentario a una materia prima alimenticia utilizando maíz como componente principal en una cubeta de alimentación, y una composición alimenticia en la que el aditivo alimentario sustituyó en un 10 % o un 20 % en peso sobre una base de materia seca a la materia prima alimenticia se suministró experimentalmente a los pollos. Un control (igual que el de la materia prima alimenticia, es decir, una mezcla alimenticia comercialmente disponible) y la
- 30 composición alimenticia en la que el aditivo alimentario sustituyó a la materia prima alimenticia (un 10 % en peso o un 20 % en peso) se suministraron a cada uno de los 9 pollos de 15 días de edad durante 16 días (hasta 31 días de edad). El cambio de peso corporal se muestra en la Figura 2, la tasa de aumento de peso en la Figura 3, la cantidad de alimento ingerido en la Figura 4 y el índice de conversión alimenticia en la Figura 5 de esta prueba, respectivamente.

- 35 De la Figura 2, se desprendió que el peso corporal de los pollos a los que se les suministró la composición alimenticia en la que el aditivo alimentario sustituyó al 10 % en peso o el 20 % en peso de la materia prima alimenticia aumentó significativamente en comparación con el control. La relación de aumento finalmente alcanzó aproximadamente el 140 %, tal como se muestra en la Figura 3. De la Figura 4 y la Figura 5, se desprende que la ingesta de alimento de cada una de las composiciones alimenticias en las que el aditivo alimentario sustituyó al 10 %
- 40 en peso y 20 % en peso de la materia prima alimenticia, respectivamente, es mayor que la del control; mientras que el índice de conversión alimenticia (FCR) de cada una de ellas es inferior al del control. Con estos resultados, se descubrió que la composición alimenticia del Ejemplo aumenta significativamente el peso corporal de los animales de granja a los que se suministró la composición alimenticia; sin embargo, el índice de conversión alimenticia de la misma es menor que el de una mezcla alimenticia convencional disponible comercialmente. En otras palabras, se
- 45 demostró que la cantidad de alimento necesaria para aumentar el peso corporal puede reducirse, mientras que se facilita el engorde.

(Efecto de facilitar el crecimiento bacteriano mediante el uso combinado de cepas bacterianas)

- 50 Al agua se le agregó maíz laminado al vapor A95 (5%) y se esterilizó para obtener un caldo. Para ello, *Asp. Awamori* y bacterias de ácido láctico se añadieron de tal manera que las concentraciones de las mismas alcanzaron el 0,1 % en peso respectivamente. La mezcla se cultivó durante 24 horas. Se preparó otra muestra añadiendo solo bacterias de ácido láctico para obtener una concentración de 0,1 % en peso. En este caso, se aplicó el mismo tratamiento que en el anterior. El número de células de bacterias de ácido láctico/ml de cada una de las muestras se refleja en la
- 55 Figura 6. De la Figura 6, se desprendió que el caso en el que las bacterias de ácido láctico se presentan junto con

*Aspergillus*, las bacterias de ácido láctico crecen 9 veces o más que el caso en el que las bacterias de ácido láctico se presentan solas. Esto indica que mientras que se requería un período de fermentación láctica de al menos 3 días en una ganadería convencional, 24 horas son suficientes en el caso de que *Aspergillus* se utilice en combinación.

5 (Prueba de alimentación con alimentos obtenidos mediante el uso de cepas bacterianas en combinación)

Como materia prima de carbohidratos, se diluyó en agua una mezcla de alimento sólido disponible comercialmente para obtener una concentración de un 20 % en peso. Una muestra de alimentación que no contenía células bacterianas (control), una muestra que contenía un 0,1 % en peso de bacterias de ácido láctico (bacterias lácticas), una muestra que contenía un 0,1 % en peso de *Aspergillus* y una muestra que contenía un 0,1 % en peso de *Aspergillus* y un 0,1 % en peso de bacterias de ácido láctico (*Aspergillus* + bacterias lácticas) se prepararon y se cultivaron durante 24 horas. Los alimentos líquidos obtenidos se suministraron a los cerdos. El aumento de peso se muestra en la Figura 7 y el índice de conversión alimenticia se muestra en la Figura 8.

15 Estos resultados muestran que la ganancia de peso y el índice de conversión alimenticia que superan a las de la mezcla alimenticia convencional se pueden conseguir suministrando a los cerdos un alimento líquido fermentado, que se obtuvo cultivando una mezcla de bacterias *Aspergillus* y de ácido láctico. El mismo efecto se puede obtener presumiblemente incluso si se prepara un alimento líquido a partir de una mezcla de alimentos, un alimento sin mezcla o desechos de alimentos al tiempo que se controla el contenido de agua hasta un 75 % en peso o más y se pone en uso.

Después de la alimentación, se recogieron excrementos de cerdo y se midió el pH de los excrementos de cerdo, a los que se les suministró las muestras de control, *Aspergillus* y *Aspergillus* + bacterias de ácido láctico. Los resultados se muestran en la Figura 9. Los resultados de la Figura 9 muestran que los excrementos de los cerdos alimentados con el alimento que contiene un cultivo líquido obtenido mediante el cultivo de una mezcla de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico, tenían un pH de 6 o menos. En la Figura 10, se muestra la mortalidad de cerdos (1200 cerdos) con un peso corporal de 20 kg a 80 kg en un período de engorde después de la alimentación, y la tasa de desperdicio de las vísceras se muestra en la Figura 11. Los resultados de la Figura 10 y la Figura 11 muestran que la tasa de mortalidad y de desperdicio de vísceras es baja en cerdos alimentados con el alimento obtenido por un cultivo líquido de una mezcla de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico.

Por lo general, el alimento ingerido por un cerdo es esterilizado por el ácido gástrico a un pH aproximado de 2 y luego controlado para tener un pH aproximado de 6 por el bicarbonato de sodio secretado por el páncreas. El pH del alimento digerido aumenta de manera gradual a aproximadamente pH 7 en el momento en que el alimento digerido llega al intestino grueso, donde viven *E. coli* y *Salmonella*. Sin embargo, de los resultados mencionados anteriormente, se desprende que el pH de 6 o menos se mantiene incluso en el intestino grueso debido a que se suministra el alimento de la solución de cultivo mixto de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico. Debido a esto, se puede suprimir la generación de bacterias nocivas y de lombrices intestinales y prevenir las enfermedades viscerales, con el resultado de que la mortalidad de los animales de granja disminuye y se pueden mantener las condiciones sanitarias de los animales de granja.

(Prueba de alimentación para cerdos)

Se preparó un aditivo alimentario (Ejemplo 2) sustituyendo el maíz en copos al vapor y la soja desgrasada, que se usaron en el Ejemplo 1 como materia prima de carbohidratos para el aditivo alimentario por salvado de arroz desgrasado (2 % en peso); añadiendo un cultivo inicial en el momento de iniciar la fermentación; y realizando la fermentación en condiciones aeróbicas durante 16 horas y en condiciones anaeróbicas durante 8 horas. En ese momento, se añadieron dos tipos de células de bacterias de ácido láctico obtenidas en diferentes lotes para preparar alimentos líquidos, es decir, líquido A y líquido B, respectivamente. El pH, el contenido de agua, las proteínas crudas y la EB del líquido A y del líquido B se muestran en la Tabla 2

[Tabla 2]

|                    | pH   | Contenido de agua (%) | Proteína cruda (%) | EB (Mcal/kg) |
|--------------------|------|-----------------------|--------------------|--------------|
| Alimento líquido A | 3,51 | 86,0                  | 2,3                | 0,90         |
| Alimento líquido B | 3,93 | 82,7                  | 3,1                | 1,03         |

Los líquidos A y B de acuerdo con las formulaciones mostradas en la Tabla 3 para las parcelas de control, ALA y ALB se suministraron a cada uno de seis cerdos (machos castrados, *Kagoshima Berkshire*, alimentación individual). En el suministro, se empleó restricción de alimentación, pero la ingesta de agua no fue limitada. Más específicamente, se suministró una mezcla alimenticia comercialmente disponible para engorde hasta que el peso corporal alcanzó de 66 a 74 kg, y a continuación se suministraron los alimentos de prueba correspondientes a las parcelas de alimentación mostradas en la Tabla 3 hasta que el peso corporal alcanzó 110 kg. Los cerdos se transportaron cuando el peso corporal alcanzó un peso objetivo de 110 kg y se sacrificaron en un centro de

matanza. Al día siguiente, se midieron el peso de la carcasa, el espesor de la grasa dorsal, la longitud y el peso del lomo del cerdo.

[Tabla 3]

|                    | Parcela de control | Parcela de alimento líquido A | Parcela de alimento líquido B |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Mezcla alimenticia | 3,00               |                               |                               |
| Líquido A          |                    | 3,36                          |                               |
| Líquido B          |                    |                               | 3,56                          |
| Maíz en copos      |                    | 2,47                          | 2,43                          |
| Harina de alfalfa  |                    | 0,13                          | 0,13                          |
| Soja desgrasada    |                    | 0,08                          | 0,11                          |
| CP (g)             | 345,00             | 345,06                        | 345,01                        |
| EB (Mcal/kg)       | 13,88              | 13,87                         | 13,88                         |

En cada parcela de alimentación, los resultados de las mediciones de los cambios en el peso corporal se muestran en la Figura 12 (a), y los resultados de las mediciones del aumento del peso corporal se muestran en la Figura 12 (b). Los pesos corporales de los cerdos en las parcelas de ALA y ALB aumentaron significativamente en comparación con los de la parcela de control.

La cantidad de ingesta de alimento se midió en las parcelas de alimentación y los resultados se muestran en la Figura 13 (a). El Índice de Conversión Alimenticia (FCR) se midió en las parcelas de alimentación y los resultados se muestran en la Figura 13 (b). En todas las parcelas, se suministró la misma cantidad de alimento (alimentación restringida) y las cantidades de ingesta de alimento en las parcelas de ALA y ALB fueron las mismas que en la parcela de control. Sin embargo, los índices de conversión alimenticia (FCR) de ellos fueron más bajos que los de la parcela de control. A partir de estos resultados, se demostró que la composición alimenticia aumenta significativamente el peso corporal de los animales de granja a los que se suministró la composición alimenticia; sin embargo, los índices de conversión alimenticia son casi iguales; en otras palabras, la composición alimenticia facilita adicionalmente el engorde por cantidad de alimento.

Se midió la longitud corporal en las parcelas de alimentación en el momento del transporte. Los resultados se muestran en la Figura 14 (a). Los resultados de las mediciones del peso de la carcasa se muestran en la Figura 14 (b); y los resultados de las mediciones del espesor de la grasa dorsal se muestran en la Figura 14 (c). La longitud corporal, el peso de la carcasa y el espesor de la grasa dorsal en cada una de las parcelas de ALA y ALB fueron mayores que las de la parcela de control. Con estos resultados, se demostró que la composición alimenticia facilita aún más el engorde de los animales de granja.

Los resultados de la medición de la longitud del lomo de cerdo en las parcelas de alimentación se muestran en la Figura 15 (a); y los resultados de la medición del peso del lomo de cerdo se muestran en la Figura 15 (b). La longitud del lomo de cerdo y el peso del lomo de cerdo en cada una de las parcelas de ALA y ALB fueron significativamente mayores que las de la parcela de control. Con estos resultados, se demostró que la composición alimenticia facilita aún más el engorde de los animales de granja.

Los resultados de la medición del pH de los excrementos de los cerdos en las parcelas de alimentación se muestran en la Figura 16. Los resultados de la Figura 16 muestran que el pH del excremento en cada una de las parcelas de ALA y ALB es 6 o menos. Los resultados demuestran que, dado que el pH intestinal es ácido, se puede suprimir la generación de bacterias nocivas y lombrices en el intestino y mantener las condiciones sanitarias de los animales de granja.

Las realizaciones mencionadas anteriormente son solo ejemplos de la presente invención y no muestran la invención de una manera limitada. La presente invención se puede modificar de varias maneras y existen diversas realizaciones. Por consiguiente, el alcance de la presente invención solo se define por las reivindicaciones y el alcance equivalente de las mismas.

#### Aplicabilidad industrial

La presente invención es útil en una amplia variedad de campos que incluyen la industria ganadera, la industria de procesamiento de alimentos, las industrias relacionadas con el almacenamiento, el tratamiento y la aplicación de desechos orgánicos excesivos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una composición alimenticia en la que, sobre una base de materia seca, del 5 al 50 % de una materia prima alimenticia se sustituye por un aditivo alimentario líquido obtenido por fermentación de una materia prima de carbohidratos que contiene carbohidratos, realizándose dicha fermentación mediante el cultivo conjunto de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico.
2. La composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el *Aspergillus* es *Aspergillus niger*.
- 10 3. La composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el aditivo alimentario tiene un pH de 5,5 o menos.
- 15 4. La composición alimenticia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el aditivo alimentario tiene un contenido de agua del 70 % o más.
- 20 5. Un método de producción de una composición alimenticia que comprende la adición de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico a una materia prima de carbohidratos que contiene carbohidratos, la fermentación de la materia prima de carbohidratos mediante el cultivo conjunto de *Aspergillus* y bacterias de ácido láctico para preparar un aditivo alimentario líquido, y la sustitución, sobre una base de materia seca, del 5 y al 50 % de una materia prima alimenticia por el aditivo alimentario.
- 25 6. El método de producción de una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el *Aspergillus* es *Aspergillus niger*.
7. El método de producción de una composición alimenticia de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que la fermentación se realiza de manera que el pH del aditivo alimentario llega a 5,5 o menos.
- 30 8. El método de producción de una composición alimenticia de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que la fermentación se realiza de tal manera que el contenido de agua del aditivo alimentario sea igual o superior al 70 %.

Fig. 1

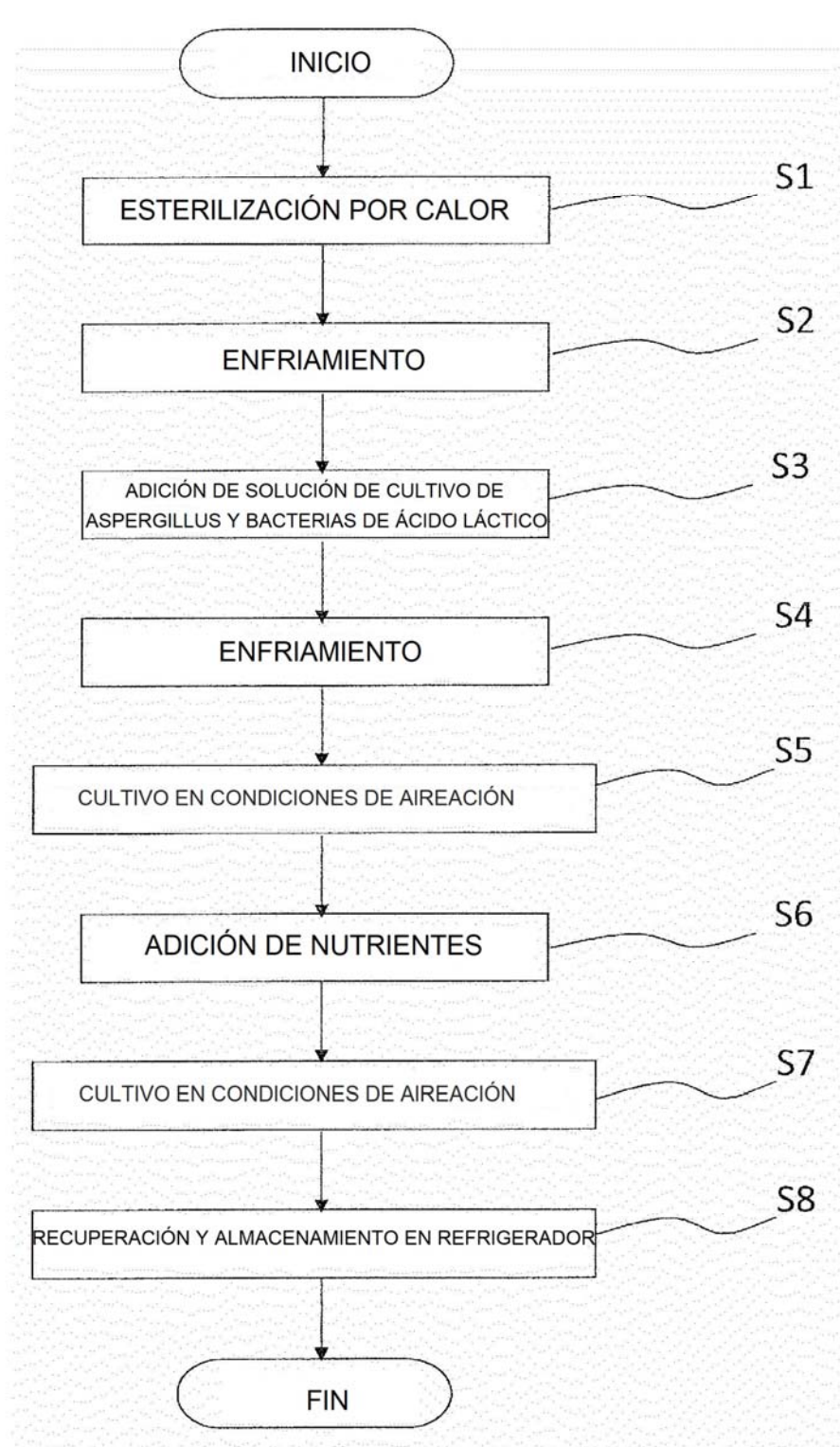


Fig. 2

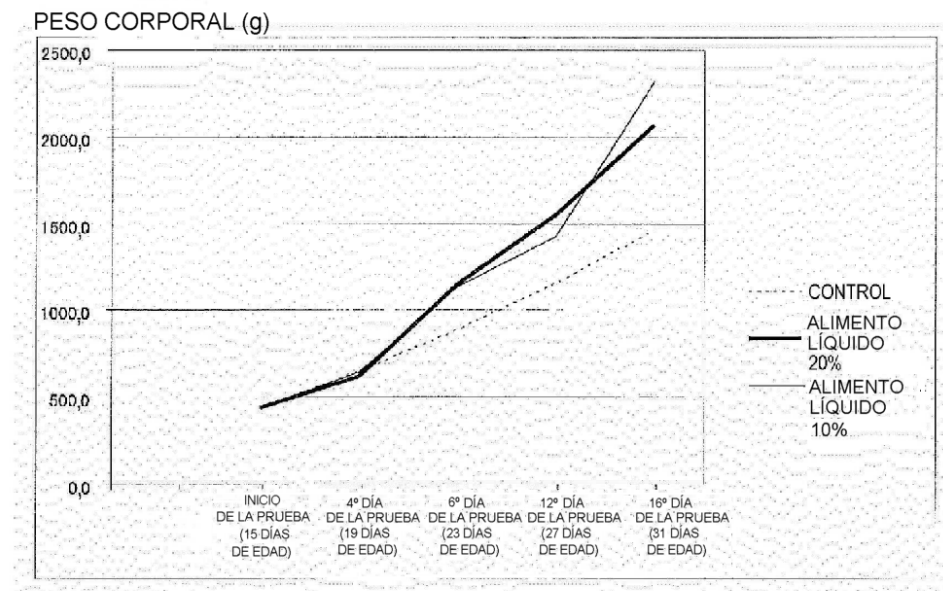


Fig. 3

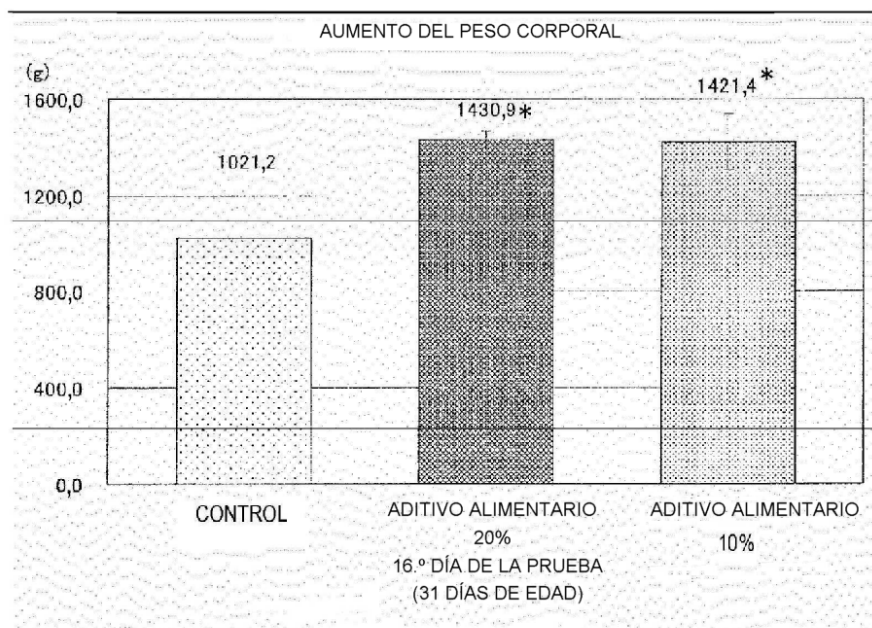


Fig. 4

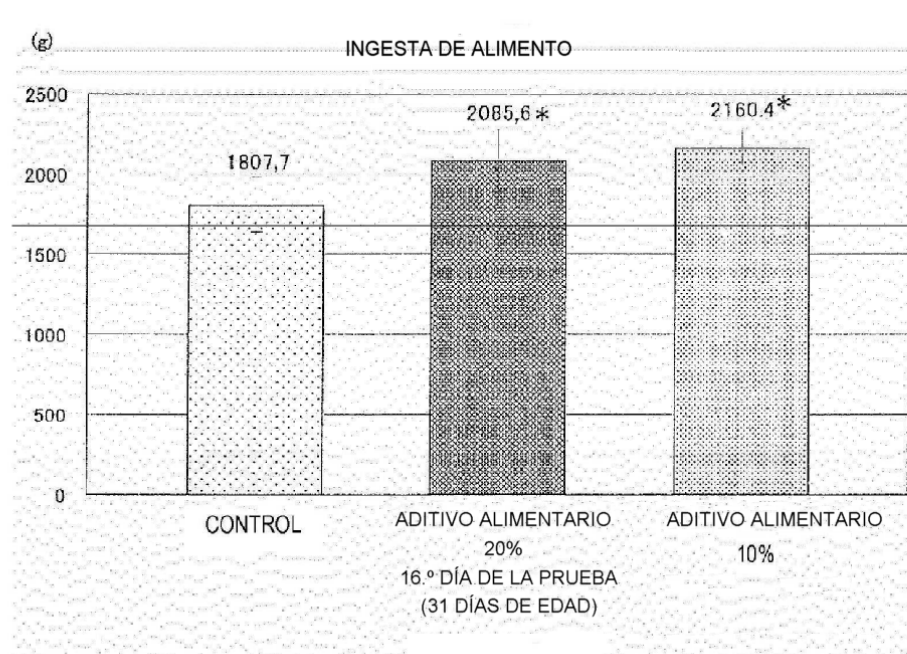


Fig. 5

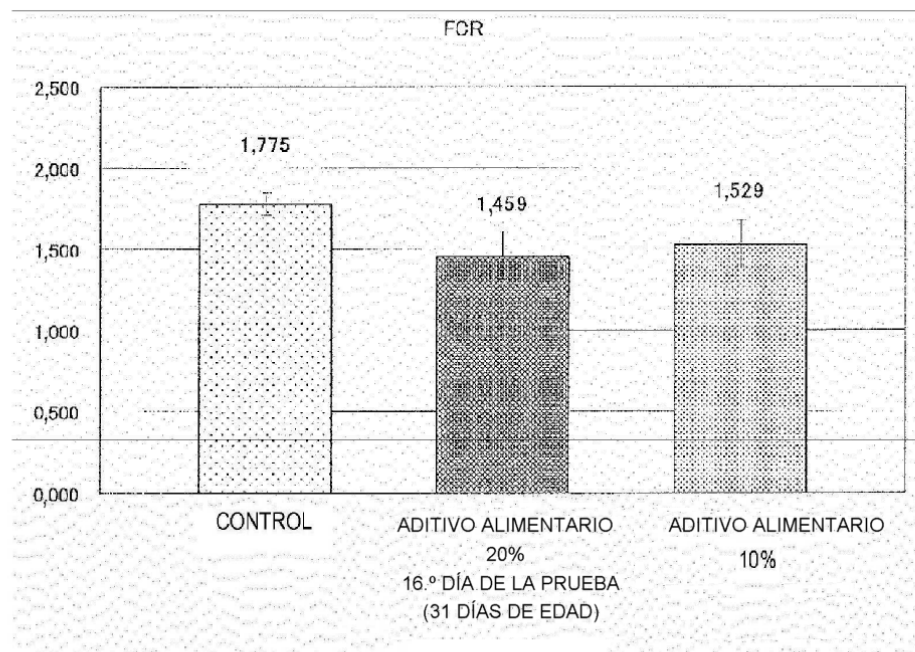


Fig. 6

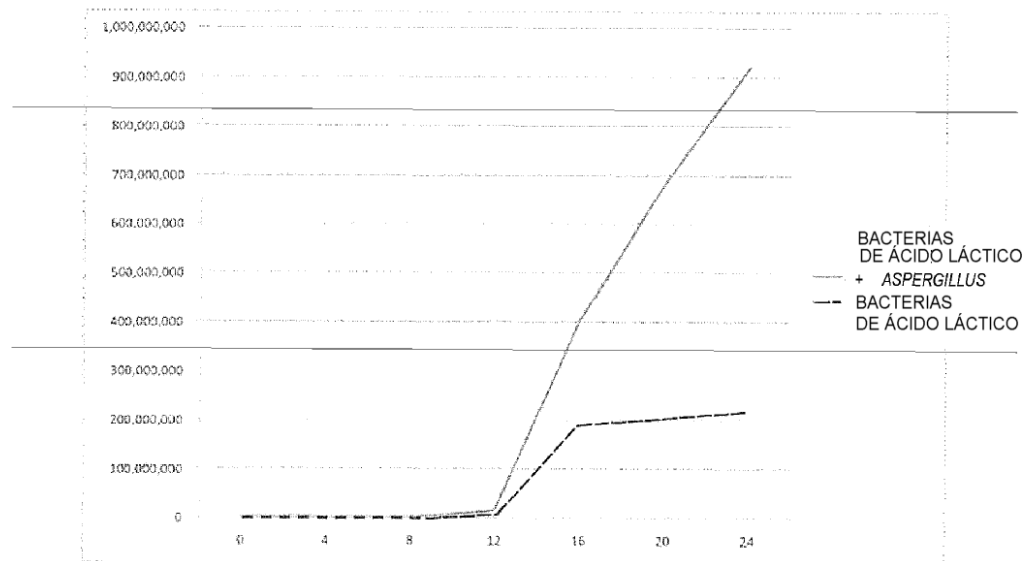


Fig. 7

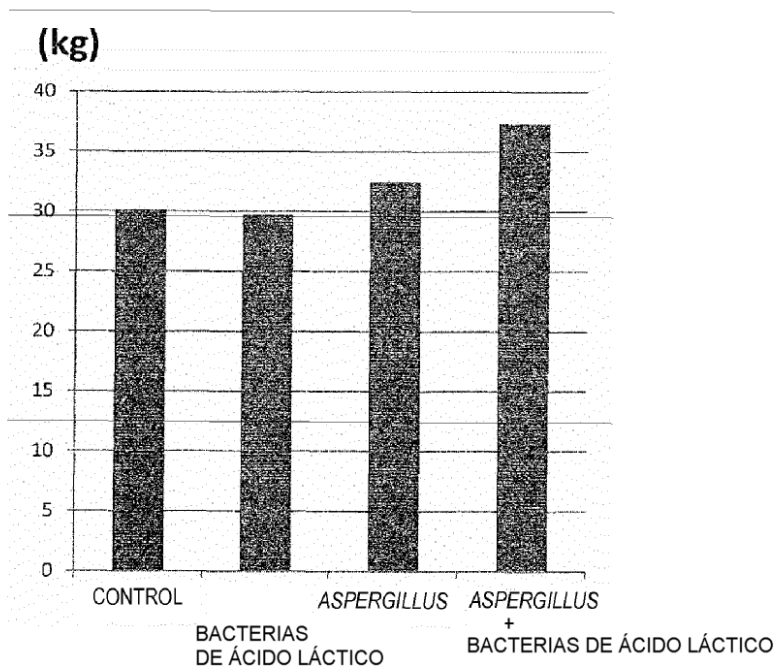


Fig. 8

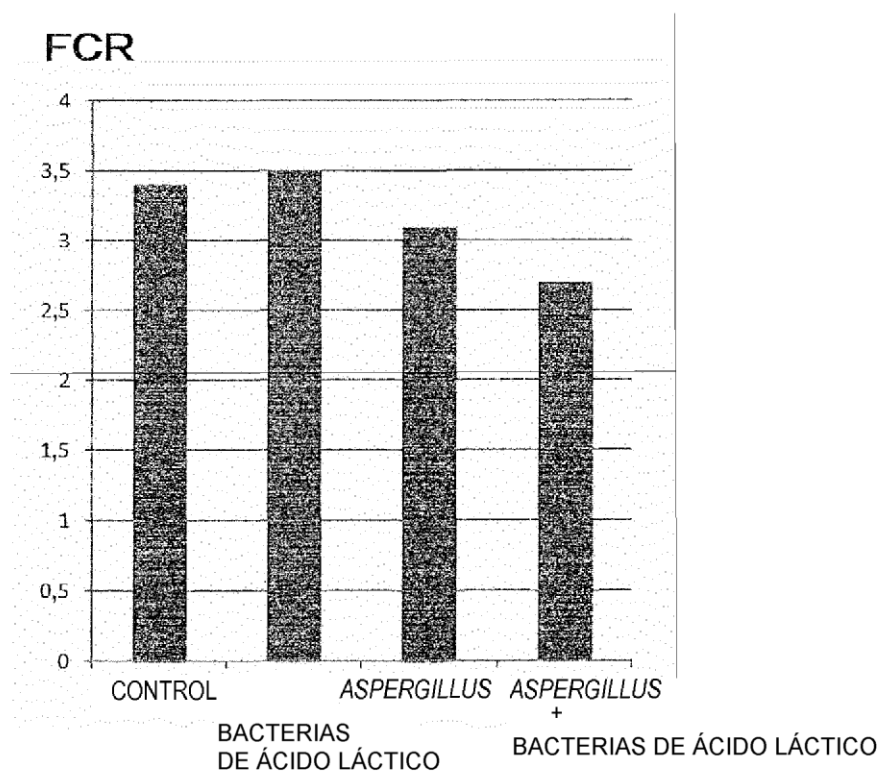


Fig. 9

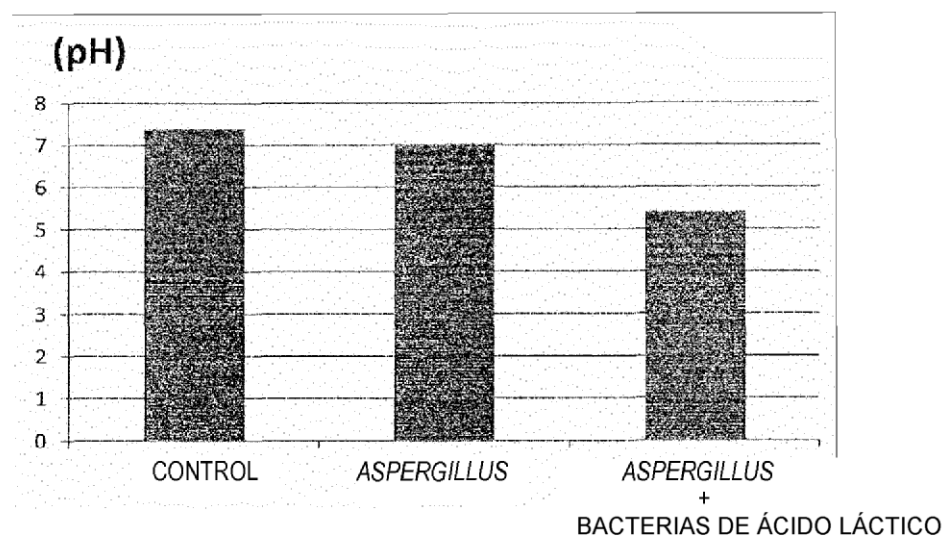


Fig. 10

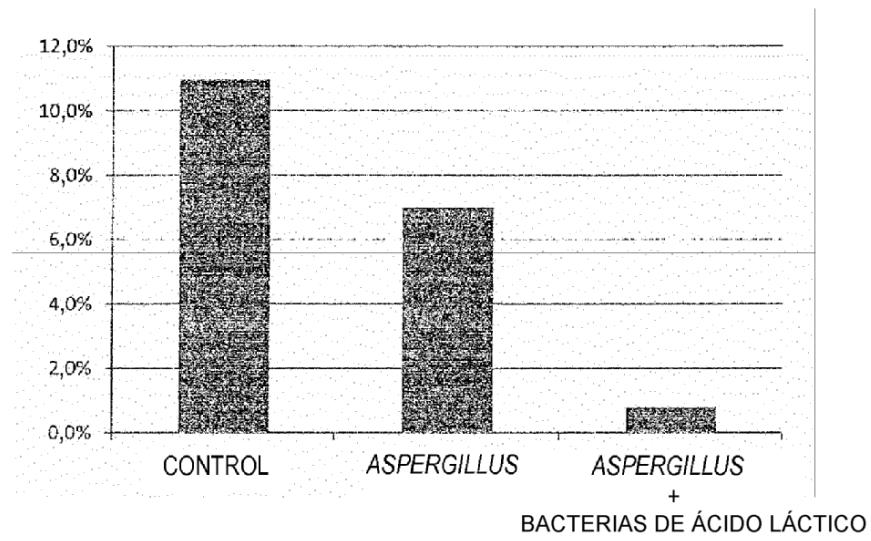


Fig. 11

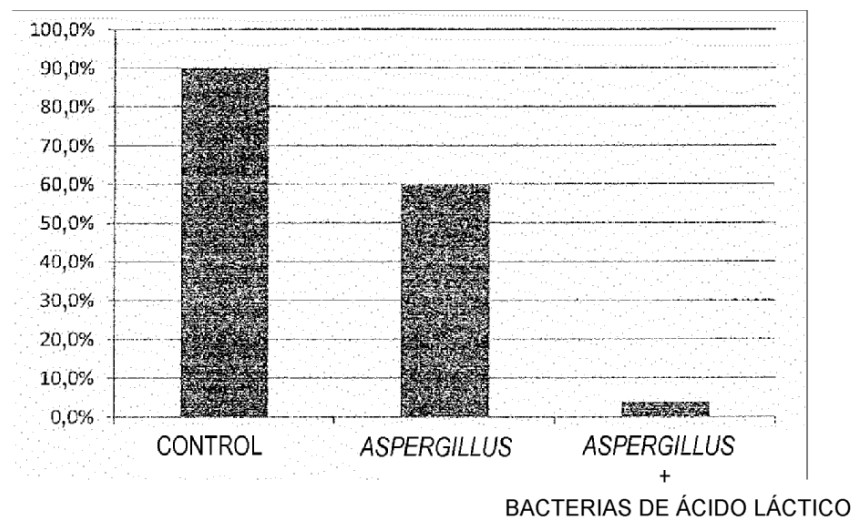


Fig. 12(a)

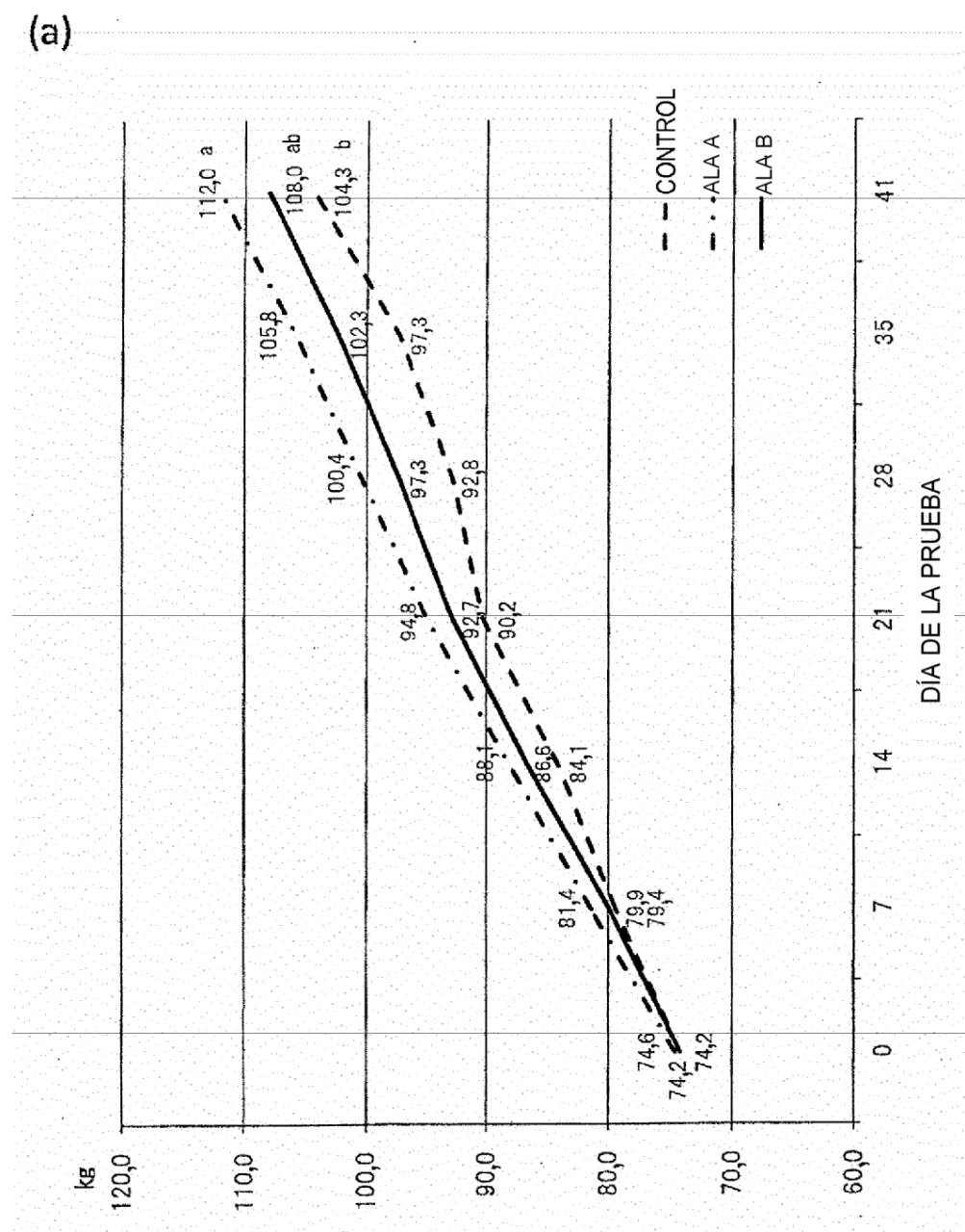


Fig. 12 (b)

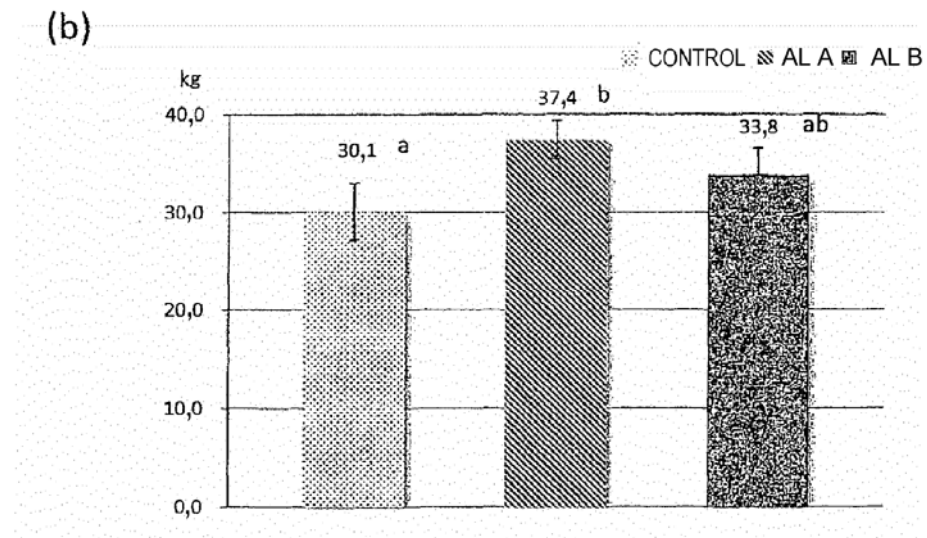


Fig. 13

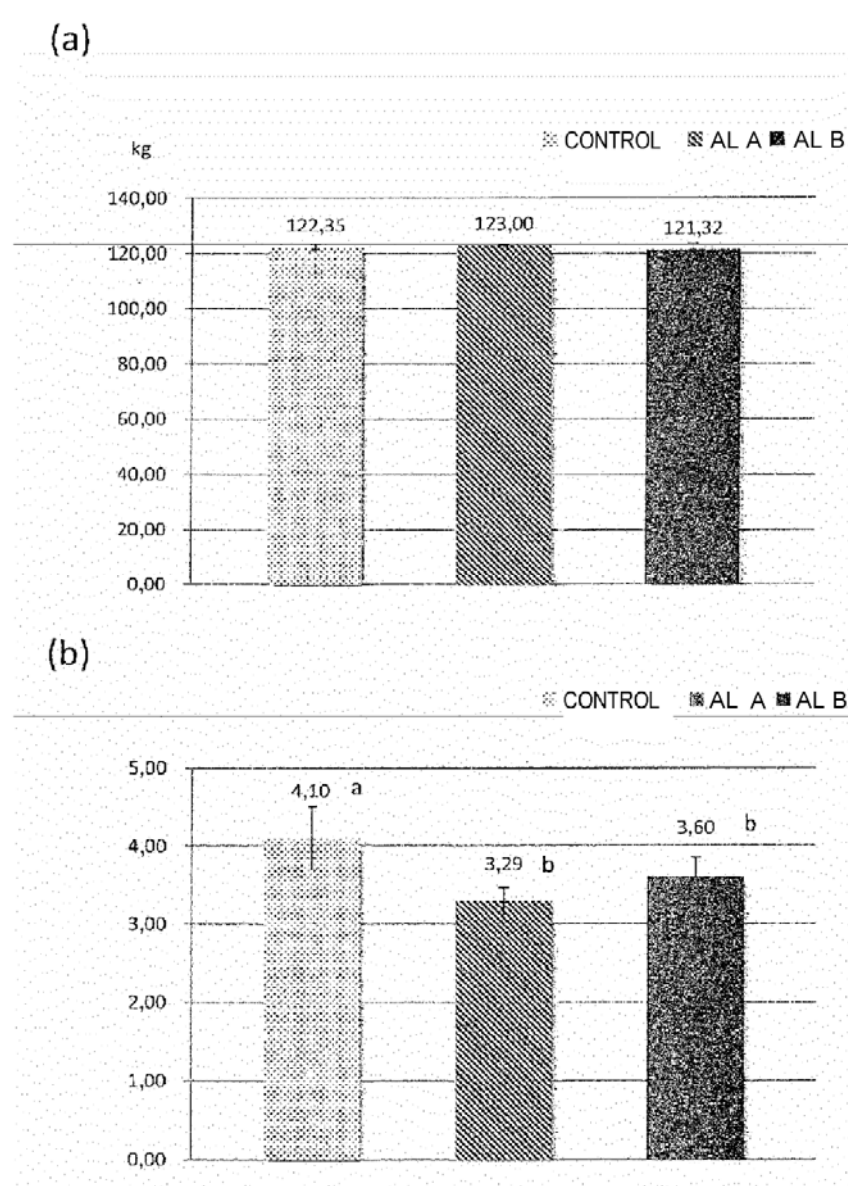


Fig. 14

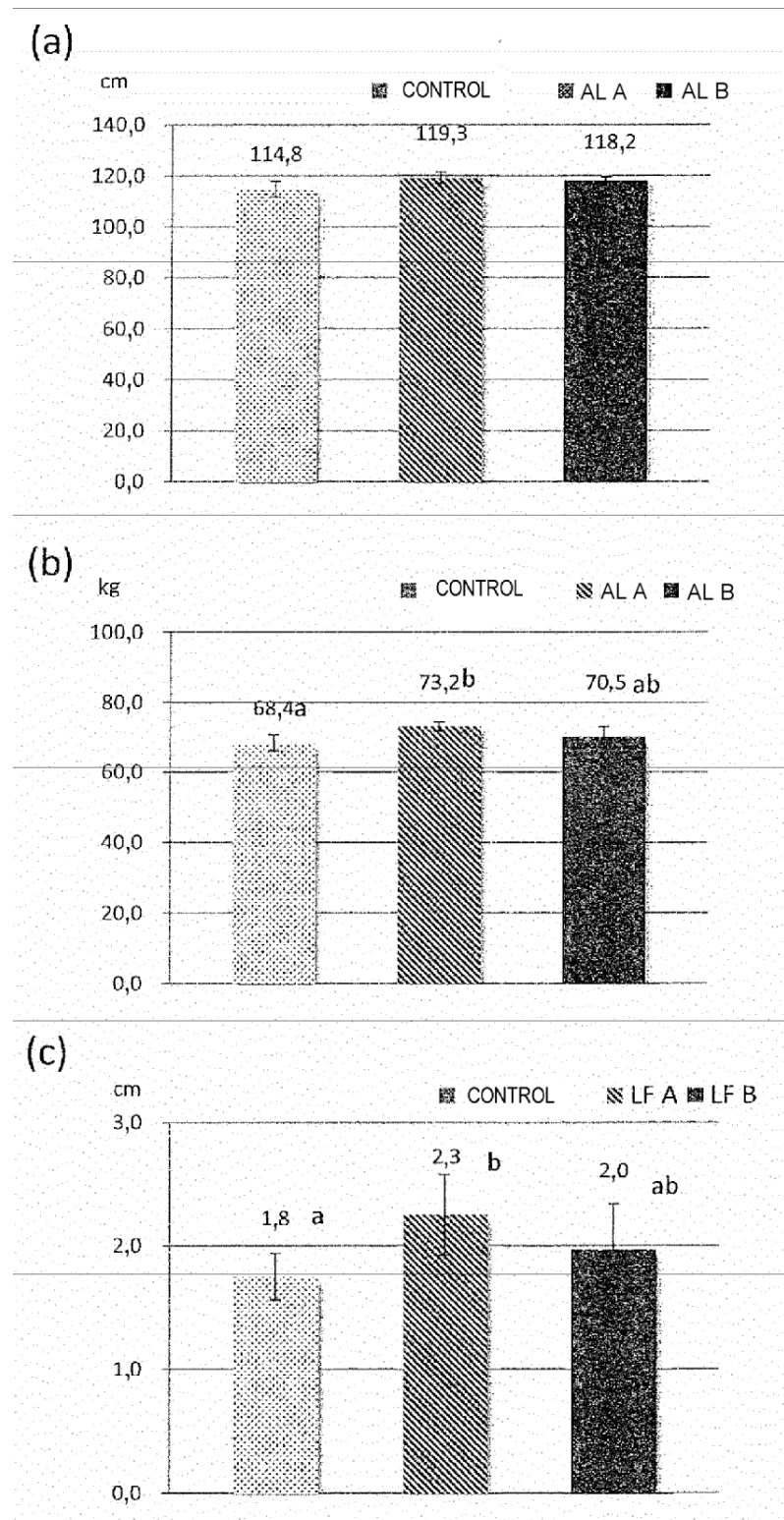


Fig. 15

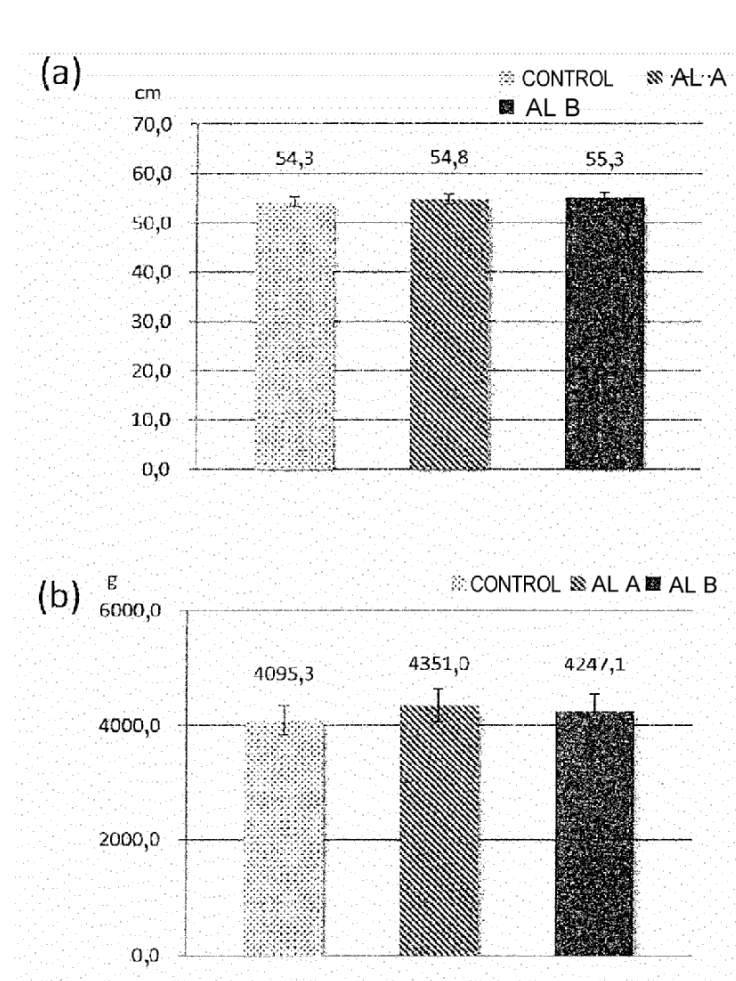


Fig. 16

