

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 946**

51 Int. Cl.:

A23K 1/00 (2006.01)

A23K 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05808864 .2**

96 Fecha de presentación: **04.10.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1809123**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

54 Título: **Comida para animales de compañía dimensionalmente estable y de bajo contenido de carbohidratos**

30 Prioridad:
04.10.2004 US 958128

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.05.2012

73 Titular/es:
**HILL'S PET NUTRITION, INC.
400 SOUTHWEST 8TH AVENUE
TOPEKA, KS 66603, US**

72 Inventor/es:
**CLARK, Harry, Mead, III;
COWLEY, Craig, Richard;
FRIESEN, Kim, Gene y
SCHOENHERR, William, David**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 380 946 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

Comida para animales de compañía dimensionalmente estable y de bajo contenido de carbohidratos

Antecedentes de la invención

5 Las comidas secas para animales de compañía, para perros y gatos, se han preparado principalmente por extrusión. Una masa de comida caliente que es suficientemente plástica para ser extruida usando un extrusor de tornillo ordinario en el que ocurre la expansión de la comida se trata en el extrusor y emerge del extrusor usualmente en forma de una hebra o lámina rectangular de tipo plano, dependiendo de la forma de la boquilla, y se corta a continuación y/o da forma de partículas discretas. De esta manera, se preparan dietas secas que utilizan croquetas, una partícula discreta particular. Estas croquetas deben ser dimensionalmente estables. Es decir, retienen la misma forma que cuando se preparan inmediatamente y a continuación se envasan. No se trocean espontáneamente o apenas pierden partículas finas, incluso cuando son sometidas a ligera presión. Se mantiene con el tiempo la estabilidad física y dimensional de la croqueta.

15 La integridad física de la forma extruida depende por lo menos parcialmente de la naturaleza química del material extruido. Cuando el contenido de carbohidratos es bajo, generalmente por debajo de alrededor de 19 por ciento en peso (% en peso) de la composición de comida, la expansión de la masa de comida durante el proceso de extrusión se reduce significativamente debido a la reducida formación de matriz generalmente obtenida de la presencia de carbohidrato tal como un almidón o cereal. Las masas de comida de alto contenido de grasas, alto contenido de proteínas, relativamente bajo contenido de carbohidratos cuando se extruyen en condiciones normales no se expanden significativamente, proporcionando por ello una partícula discreta que no es dimensionalmente estable. Adicionalmente, la partícula discreta puede tener dificultad para retener la grasa añadida, particularmente cuando la grasa se añade a la parte exterior de la partícula, tal como por pulverización. Tal partícula extruida no es dimensionalmente estable y no se puede envasar para un apropiado uso comercial.

25 Se ha descubierto ahora que una comida para animales de compañía de relativamente alto contenido de grasa y proteína y relativamente bajo contenido de carbohidratos se puede extruir con éxito en forma de partículas discretas, que son dimensionalmente estables. Tiene los atributos físicos de las comidas para animales de compañía comerciales típicas que incluyen niveles mucho más altos de carbohidratos. Adicionalmente cuando la absorción de grasa puede ser un problema, la matriz del artículo es capaz de absorber y retener grasa.

30 Las referencias de los antecedentes indican composiciones de comida existentes que son de bajo contenido de carbohidratos, y métodos para preparar tales comidas. El documento WO 2004/089107 describe una composición de comida para animales de compañía de alto contenido de grasa y bajo contenido de carbohidratos que es dimensionalmente estable y un método para preparar la comida por extrusión a alta cizalladura. El documento WO 2004/197878 describe una composición de comida para un mamífero que tiene alto contenido de proteínas, alto contenido de grasas, bajo contenido de carbohidratos, y fibra no fermentable y un método para alimentar con esta comida a un mamífero con necesidad de tratamiento de peso. El documento US 6.203.825 describe un método para tratar un carnívoro obligado durante una enfermedad de metabolismo anómalo de carbohidratos que incluye alimentar el carnívoro con una dieta de alto contenido de grasa, alto contenido de proteína y bajo contenido de carbohidratos. El documento US 6.401.063 describe una composición de comida que es de contenido relativamente bajo de carbohidratos y alto de grasas que induce cetosis en un canino o felino.

Sumario de la invención

40 La presente invención proporciona métodos para producir comidas para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estables.

La presente invención proporciona también comidas para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estables que son capaces de inducir o mantener la cetosis en animales de compañía que consumen la comida.

45 La presente invención proporciona adicionalmente métodos para inducir pérdida de peso y para controlar el peso de animales de compañía que consumen las comidas.

50 Las áreas adicionales de aplicabilidad de la presente invención serán evidentes de la descripción detallada proporcionada aquí a continuación. Se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican la realización preferida de la invención, se desean para propósitos de ilustración solo y no se desea que limiten el alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una representación esquemática de un dispositivo de extensión usado en la práctica de la presente invención.

La Figura 2 es una representación (en despiece ordenado con propósitos ilustrativos) de un conjunto modificado de

boquillas usado en la presente invención para la fabricación de composiciones de control de peso.

Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona métodos para producir comidas para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estables y comidas para animales de compañía hechas usando tales métodos. Los métodos comprenden proporcionar una composición de comida para animales de compañía que tiene un contenido de carbohidratos basado en un extracto libre de nitrógeno de menos de alrededor de 19% en peso en seco, alimentar la composición de comida para animales de compañía a través de un extrusor equipado con un extremo de salida y con un conjunto de boquillas de alta cizalladura, hacer avanzar la composición de comida para animales de compañía a través del conjunto de boquillas a alta cizalladura, cortar la composición de comida para animales de compañía extruida en trozos de un tamaño deseado, y secar los trozos para obtener una comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos. La comida para animales de compañía es una comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estable que es capaz de inducir o mantener la cetosis en animales de compañía que consumen la comida. Controlar la cetosis provoca pérdida de peso y por lo tanto ayuda al animal de compañía que consume la comida a controlar su peso.

En una realización, un método para preparar una comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos en forma de croquetas dimensionalmente estables comprende proporcionar una composición de comida para animales de compañía que tiene un contenido de carbohidrato basado en un extracto libre de nitrógeno de menos de alrededor de 19% en seco, alimentar la composición de comida para animales de compañía a través de un extrusor que tiene medios para inducir alta cizalladura en uno de sus extremos de salida, hacer avanzar la composición de comida para animales de compañía con alta cizalladura a través de un conjunto de boquillas en el extremo de salida para formar un extrudado, cortar el extrudado en trozos de croqueta de un tamaño deseado, y secar los trozos para formar croquetas dimensionalmente estables. Las croquetas son capaces de inducir o mantener la cetosis en animales de compañía que consumen la comida para animales de compañía y por lo tanto son útiles para inducir pérdida de peso y control de peso.

Las comidas para animales de compañía de la presente invención son aquellas útiles principalmente para perros y gatos. Estas comidas son de alto contenido de proteínas y grasas y contienen una relativamente pequeña cantidad de carbohidratos comparada con las proteínas y grasas. Las comidas para animales de compañía resultantes son secas a diferencia de un pedazo húmedo y/o salsa. Los niveles de proteína son un mínimo de alrededor de 25, 30 o 40% en peso de la composición total con un máximo de alrededor de 50, 60 o 70% de la composición. El contenido de grasa es un mínimo de alrededor de 15, 20, 25, o 30% en peso y no debe exceder de alrededor de 70, 60, 50 o 45% en peso. El contenido de carbohidratos basado en el extracto libre de nitrógeno "NFE", es un mínimo de cero, 5 o 7% en peso con un máximo de alrededor de 22, 15, o 10% en peso. Todos los números están basados en materia seca. Cuando se usa el término dieta, esta se refiere no solo a un producto de comida que proporciona la mayor parte, si no toda, la nutrición de un animal de compañía sino que se refiere también a tales artículos como un tentempié, manjar o suplemento y similares.

La proteína puede venir de cualquier fuente pero debido al relativamente bajo nivel de carbohidratos, es particularmente preferida una fuente de proteínas de bajo contenido de carbohidratos. Los ejemplos de tales fuentes de proteínas son fuentes animales tales como aislado de proteína de cerdo y aislado de proteína de ternera y similares así como de fuentes vegetales como aislado de proteína de soja, harina gluten de maíz y similares.

La fuente de grasa puede ser cualquier fuente que proporciona grasa a la comida para animales de compañía. Los ejemplos de tales fuentes son sebo de vacuno, grasa de aves, aceite de soja, aceite de colza, aceite de girasol, aceite de pescado, tocino y grasa blanca de primera. La grasa se puede incorporar completamente dentro de la comida para animales de compañía, depositar sobre el exterior de la comida o una mezcla de los dos métodos. Generalmente, la grasa en el exterior de la comida proporciona un incremento de palatabilidad para el animal de compañía.

Muy poco carbohidrato, si lo hay, está presente inicialmente en la comida. El carbohidrato puede entrar en la comida como parte de otra fuente tal como proteína pero también puede estar presente a través de fuentes de carbohidrato específicamente añadidas tales como almidones y cereales. Los ejemplos de tales fuentes de carbohidratos incluyen un almidón tal como almidón de maíz o almidón de trigo o sus mezclas y un cereal que puede ser más de 50% almidón tal como maíz, sorgo, cebada, trigo, arroz y similares así como sus mezclas. Una fuente de carbohidrato específica tal como un almidón, sin embargo, no es necesaria.

La preparación de una comida para animales de compañía extruida seca con muy baja cantidad de carbohidrato en ella, con partículas discretas que son dimensionalmente estables no se consigue fácilmente. Por "dimensionalmente estable" se entiende que el producto extruido resultante cuando está suficientemente seco tiene integridad física, es decir, no pierde fácilmente su forma o se deshacen cantidades significativas de finos, particularmente cuando la comida está en forma de partículas discretas tales como croquetas, bocaditos y similares en una bolsa llena con los materiales. Adicionalmente, tal comida a menudo no retiene fácilmente su contenido de grasa de una manera cohesionada, particularmente cuando la grasa se deposita sobre el exterior de la partícula discreta. La no adherencia se puede observar visualmente. Estos problemas se acentúan adicionalmente usando una alta cantidad

de proteína. Los aislados de proteína, que se usan generalmente cuando hay un alto contenido de proteína, particularmente los aislados vegetales, hacen incluso más difícil extruir con éxito una comida para animales de compañía que tiene partículas discretas que son dimensionalmente estables.

5 Utilizando un extrusor de un solo tornillo estándar con un preacondicionador, en condiciones de funcionamiento estándar no eran obtenibles partículas discretas dimensionalmente estables de la comida para animales de compañía descrita aquí. Después de mucho trabajo, se encontró que incrementando la cizalladura en el extrusor creó una comida para animales de compañía extruida que se procesó en forma de partículas discretas que eran dimensionalmente estables incluso con los relativamente bajos niveles de carbohidratos descritos aquí. La cizalladura aumentada produce una partícula discreta de comida para animales de compañía, que es generalmente de una mayor densidad que la partícula discreta producida en condiciones normales de procesado con cizalladura. La cizalladura incrementada durante el proceso se puede producir por varios medios tales como por ejemplo usando tornillos de tramo cortado, lobe locks, steam locks y forros interiores acanalados rectos.

15 Otro medio para incrementar la cizalladura de las composiciones de comida para animales de compañía descritas aquí es por el uso de una placa venturi metálica que cubre o cubre esencialmente la sección transversal del extrusor. La placa venturi que contiene un número limitado de perforaciones, preferentemente una única perforación, incrementa la cizalladura restringiendo el flujo de estrudado en el cilindro del extrusor. Las partículas discretas preparadas pasando a través de la placa venturi son generalmente de mayor densidad que las partículas producidas sin tal aparato. Son dimensionalmente estables porque resisten el desmenuzamiento y no forman un significativo nivel de finos después de la preparación.

20 Utilizando una placa venturi en el procedimiento de extrusión para incrementar la cizalladura se tratan ciertos problemas de procesado. Primero, la formulación se diseña para que sea de bajo contenido en almidón que limita la naturaleza cohesiva de un producto extruido y por consiguiente su capacidad para formar partículas discretas en ausencia de una cizalladura incrementada. Segundo, el balance de la formulación es generalmente proteína basada en vegetales que es por naturaleza muy difícil de extruir y cocer. Incrementando la cizalladura es posible un producto dimensionalmente estable que incluye opcionalmente un nivel significativo de proteína basada en vegetales.

30 Al preparar la comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos por el método de la presente invención, una mezcla de carbohidratos, proteínas, grasas, y suficientes vitaminas y minerales seleccionados para dar una comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos se mezcla y preacondiciona o humedece con un preacondicionador o cilindro de mezcla en el que los ingredientes se ponen en contacto con vapor de agua y humedad. La mezcla humedecida se introduce a continuación en el cilindro de un extrusor, que puede ser un extrusor del tipo de un solo tornillo o de dos tornillos, que cuece la mezcla para dar un producto extruido. El cilindro del extrusor está provisto por lo menos de un tornillo helicoidal cuyo eje rota para hacer avanzar el material a través del cilindro del extrusor.

35 Las condiciones preferidas de procesado implican preacondicionar inicialmente ingredientes de comida seca para humedecer uniformemente y precocinar los materiales y formar una mezcla por lo menos parcialmente esterilizada para su paso dentro del aparato de la presente invención. Con respecto a esto, el preacondicionado de este tipo normalmente implica la inyección de agua y/o vapor de agua con intensa mezcla. Ventajosamente, el nivel de humedad de los ingredientes iniciales varía alrededor de 10-14% en peso, y después del preacondicionamiento, este nivel de humedad se eleva típicamente hasta un nivel alrededor de 20-30% en peso, y más preferentemente alrededor de 20-25% en peso, MCWB (contenido de humedad, base húmeda).

45 Con respecto a la temperatura, se prefiere elevar la temperatura de la mezcla en el preacondicionador hasta un nivel de alrededor de 70-100°C, y más preferentemente de alrededor de 88-96°C. El tiempo de residencia de la mezcla dentro del preacondicionador dependerá del equipo seleccionado y del grado de mezcla deseado; generalmente hablando, sin embargo, el tiempo de residencia medio de la mezcla de comida en el preacondicionador debe ser alrededor de 0,5-8 minutos, y más preferentemente alrededor de 4-7 minutos.

Después del preacondicionamiento, la mezcla de comida se alimenta al cilindro del extrusor y se transporta por el tornillo hacia el extremo de salida del cilindro. La temperatura de la mezcla de comida dentro del cilindro se mantiene generalmente a alrededor de 74-116°C, y preferentemente alrededor de 82-116°C.

50 Durante el paso a través del extrusor, la mezcla de comida se somete a cantidades incrementadas de cizalladura y presión. Las condiciones de presión máxima conseguida en el cilindro del extrusor generalmente varían alrededor de 17,2-34,5 bar. Las rpm (revoluciones por minuto) del extrusor generalmente varían alrededor de 250-500 rpm. También durante tal paso, se puede añadir la humedad directamente al material de comida que pasa a través del cilindro, en la forma de agua y/o vapor de agua inyectado.

55 La mezcla de comida que sale por la salida del cilindro del extrusor pasa directamente al conjunto de boquillas de la presente invención, con lo cual la mezcla se fuerza hacia afuera en forma de hebra a través de los orificios de la placa de boquillas en un estado de flujo laminar. La hebra de extrudado se corta a continuación en trozos de tamaño apropiado por medio de cuchillas giratorias u otros medios de corte apropiados. El nivel de humedad de los trozos

cortados es de alrededor de 15-25% en peso, y más preferentemente de alrededor de 18-22% en peso.

Volviendo ahora a las Figuras 1-2, en la Figura 1 el aparato 10 de extrusión incluye un extrusor 12 que tiene un cilindro 14 con una entrada 16 colocada debajo de la salida de un preacondicionador 18; teniendo también el extrusor 18 una salida 20 que tiene unida un conjunto 22 de boquillas. Se proporciona la tolva 11 para premezclar los ingredientes previamente al preacondicionamiento. El cilindro 14 tal como se pinta en la Figura 1 comprende siete secciones de cilindro 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, aunque el número de secciones puede variar sin apartarse de los principios de la presente invención. Las secciones de cilindro están interconectadas para proporcionar un hueco alargado a lo largo del cilindro 14 del extrusor 12. Un tornillo de avance del material (no mostrado) se recibe en el hueco del cilindro y está engranado a lo largo de la mayor parte de la longitud del cilindro 14 del extrusor y termina en la salida 20. El tornillo alimenta la mezcla de comida hacia y a través del conjunto 22 de boquillas a una velocidad apropiada y en un estado de flujo laminar. El aparato 10 de extrusión del tipo ilustrado en la Figura 1 está disponible de Wenger Manufacturing Company tal como Wenger X-135. El preacondicionador 18 mostrado en la Figura 1 es también fabricado por Wenger Manufacturing Company.

Al preparar el producto de comida para animales de compañía de la presente invención, los ingredientes se mezclan primero en un mezclador tal como un mezclador de cintas y se alimentan a una tolva 11. Los ingredientes mezclados se introducen medidos en el preacondicionador 18, a una velocidad entre 90,7 y 136,0 kg por minuto y se mezclan adicionalmente con agua que se introduce en el preacondicionador a una velocidad de 4,5 a 18,1 kg/min. La temperatura de la mezcla se eleva desde temperatura ambiente hasta 77-100°C por la inyección de vapor de agua dentro del preacondicionador 18 a una velocidad de 4,5 a 18,1 kg/min. El tiempo de residencia total en el preacondicionador generalmente varía de 0,5 a 3,5 minutos.

Una vez que la mezcla de los ingredientes y agua se introduce en el cilindro 14 del extrusor, la mezcla se hace avanzar a lo largo de la longitud del cilindro 14 por la rotación axial de los tornillos. La mezcla se hace avanzar secuencialmente a través del extrusor y finalmente a través del conjunto 22 de boquillas.

El conjunto 22 de boquillas como se muestra en el Figura 2 consiste en una placa venturi 36 y una placa 37 de boquillas montada paralelamente sujeta con bridas entre las placas separadoras 34 y 35. Estas placas están montadas en el extremo de salida 20 del cilindro 14 del extrusor por medio de una pluralidad de pernos (no mostrados) que se extienden a través de los agujeros receptores de pernos, designados generalmente con el número 38, formados en las caras periféricas 40, 41, 42 y 43 de las placas anteriormente mencionadas.

La primera placa 34 espaciadora mostrada en la Figura 2 tiene una abertura 44 anular que se extiende a través de la placa 34 y corresponde en diámetro a la abertura 45 anular de la segunda placa 35 espaciadora. EL diámetro de las aberturas anulares 44 y 45 de las placas espaciadoras 34 y 35 es generalmente alrededor de 8,9 a 11,4 cm y preferentemente alrededor de 9,5 a 10,8 cm. Aunque los tamaños anteriores son apropiados para ciertos modelos de extrusores, se debe entender que el tamaño y parámetros del proceso variarán dependiendo del modelo de extrusor empleado.

La abertura 44 anular de la primera placa 34 espaciadora es de suficiente longitud a lo largo del eje de extrusión para estabilizar y hacer más eficiente, es decir, impartir un flujo más suave, a la corriente de mezcla de comida plastificada que está avanzando a su través provocando que el material fibroso en la mezcla de comida se comprima hasta un estado plástico denso estructurado al azar. Típicamente la placa 34 espaciadora tiene una longitud de alrededor de 0,6 a 2,5 cm, preferentemente de alrededor de 0,89 a 1,90 cm para proporcionar tal estabilización de la corriente de comida.

La placa venturi 36 que está sujeta con abrazaderas entre la primera placa 34 espaciadora y la segunda placa 35 espaciadora está comprendida por un número limitado de orificios de paso generalmente designados por el número 48 que están cortados en y se extienden a través del núcleo 46 de la placa 36. El diámetro del núcleo 46 de la placa 36 venturi corresponde al diámetro de las aberturas 44 y 45 anulares de las placas 34 y 35 espaciadoras.

En ciertas realizaciones, se emplea un solo orificio de paso 48. El orificio de paso es de suficiente longitud a lo largo del eje de extrusión para separar y alinear la estructura de la comida en una configuración laminar preliminar estructurada a medida que la mezcla de comida se hace avanzar a su través a presión. Una longitud apropiada del orificio de paso 48 para conseguir esta alineación preliminar en la mezcla de comida para animales de compañía que fluye por él es alrededor de 0,6 a 2,5 cm y preferentemente alrededor de 0,76 a 1,78 cm. El tamaño y número limitado de orificios de paso provoca que la composición de comida para animales de compañía permanezca en el extrusor más tiempo incrementando de este modo la cantidad de cizalladura en la composición. Con esta cizalladura incrementada se preparan partículas discretas dimensionalmente estables con menos de alrededor de 19% en peso de carbohidratos en seco. Los porcentajes de rotura de las partículas discretas procesadas a través de un conjunto de boquillas que incluyen la placa venturi parecen ser del orden de menos del 1% frente al 2,5 a 9% para el conjunto de boquillas descrito en la patente de EE.UU. No. 5.500.239.

La abertura 45 anular de la placa 35 espaciadora es de suficiente longitud a lo largo del eje de extrusión para permitir que los trozos individuales se reformen a presión y presenten una masa a los orificios generalmente designados por el número 49 cortados en el núcleo 50 de la placa 37 de boquillas.

Los orificios 49 de la boquilla de la placa 37 de boquillas son de suficiente longitud a lo largo del eje de extrusión para promover la alineación final del material en la mezcla de producto de comida. Una longitud apropiada del orificio 49 para promover la alineación en el extrudado de producto de comida es alrededor de 1,3 a 3,8 cm y preferentemente alrededor de 1,7 a 2,5 cm. Los orificios de boquilla que son sustancialmente redondos como se muestra tienen un diámetro de alrededor de 1,3 a 3,2 cm, preferentemente alrededor de 2,5 cm.

Al descargarse de los orificios 49 la comida para animales de compañía se corta hasta una longitud apropiada. Aunque se muestra que los orificios de boquilla son redondos, la forma del orificio de boquilla puede cambiar en función de los cambios en la formulación de comida para animales de compañía. Los orificios 49 de boquilla pueden tener cada uno una forma específica que es la forma deseada para el producto de comida para animales de compañía de fibra estriada.

Preferentemente, los orificios 49 de boquilla que son de forma circular tienen suplementos de boquilla insertados en ellos. Los suplementos de boquilla funcionan para proporcionar la forma deseada al producto. Con el uso de suplementos de boquilla, la placa 37 no necesita estar hecha específica para cada forma particular deseada, sino en su lugar, se pueden producir suplementos de boquilla para cada forma particular. Cuando se desea una forma diferente de la actualmente producida, se pueden reemplazar entonces los suplementos de boquilla, eliminando por ello la necesidad del reemplazo de la placa 37 de boquillas.

La placa 37 de boquillas preferentemente comprende adicionalmente la brida 51 que se puede usar para asegurar a la placa 37 de boquillas la salida 20. La brida 51 lo más preferentemente tiene agujeros que corresponden a los agujeros en las bridas complementarias sobre las placas 34, 35 y 36 y la salida 20. Se pueden colocar pernos (no mostrados) u otros medios de sujeción convencionales a través de los agujeros en la brida 51 de boquilla y los correspondientes agujeros de las otras placas para sujetar la placa 37 de boquilla a la salida de la boquilla.

El tamaño del producto de comida formado por los orificios 49 de la placa 37 de boquilla está dictado por un deseo de obtener un alto grado de estabilidad dimensional, entre otros factores. Generalmente, se ha encontrado que los trozos de comida pueden ser demasiado grandes para un consumo cómodo especialmente por los animales de compañía más pequeños. Por otra parte, los trozos que son demasiado pequeños pueden no dar la imagen visual deseada en una comida para animales de compañía que tiene regiones visualmente distintas. Por ejemplo, los trozos de comida para animales de compañía que tienen una longitud alrededor de 5,7 a 7,3 mm, una anchura alrededor de 6,5 a 7,5 mm y un grosor alrededor de 6,5 a 7,5 mm parecen ser los preferidos por los gatos.

Los componentes del conjunto 22 de boquillas se pueden hacer de cualquier material que proporcione la deseada integridad estructural y características sanitarias tal como un metal tal como acero inoxidable. También son beneficiosas otras características que deben estar presentes en el material que incluyen estabilidad térmica y resistencia a la corrosión y la aprobación de la United States Food and Drug Administration u otra de tales agencias para el contacto con productos alimentarios.

Al extrudado 33 tal como se descarga de los orificios 49 de la placa 37 de boquillas se le da la forma de trozos de comida por medios de corte (no mostrados) tales como un conjunto de cuchillas rotatorias que funciona para cortar las corrientes de extrudado a medida que son descargadas de los orificios 49 para formar el producto de esta invención.

Haciendo fluir la mezcla de ingredientes de comida a través del conjunto 22 de boquillas según la práctica de la presente invención a una velocidad de alrededor de 30,5 a alrededor de 50,8 centímetros por segundo (cm/s) se crea un estado que se asemeja al flujo laminar en el extrudado. A medida que la mezcla de ingredientes de comida pasa a través de las secciones del cilindro 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30, se mezcla, cuece y somete a las temperaturas del cilindro en intervalo alrededor de 38-121°C, preferentemente alrededor de 77-110°C. La mezcla de comida se hace fluir a través del conjunto 22 de boquillas a una temperatura alrededor de 116-160°C. El tiempo total de residencia en el conjunto 22 de boquillas es de alrededor de 0,10 a alrededor de 0,35 segundos.

El extrudado de la composición de comida para animales de compañía cuando sale del conjunto 22 de boquillas tiene un contenido de humedad entre alrededor de 15 y alrededor de 30% en peso y preferentemente de alrededor de 17 a alrededor de 24% en peso. El extrudado se puede hinchar al salir del conjunto 22 de boquillas debido a la evaporación instantánea de la humedad a vapor. El extrudado se corta a las longitudes apropiadas para formar trozos y a continuación se coloca en un horno a 88-110°C durante 15 a 30 minutos para secar a alrededor de 7 a alrededor de 9% de humedad. Después del secador, los productos secos denominados de otro modo aquí croquetas, se criban para retirar los finos y los productos se revisten con líquido (grasa) adicional e ingredientes secos diseñados para cumplir los objetivos nutricionales y mejorar la aceptabilidad (palatabilidad) de los animales.

Ejemplos

Esta invención se puede ilustrar adicionalmente por medio de los siguientes ejemplos de sus realizaciones preferidas, aunque se entenderá que estos ejemplos están incluidos meramente para propósitos de ilustración y no se pretende que limiten el alcance de la invención a menos que se indique específicamente lo contrario.

A continuación están dos ejemplos de un intento de preparar partículas discretas dimensionalmente estables así

como un ejemplo con éxito. En todos los ejemplos, se empleó un extrusor Wenger X 135 estándar. Estaba equipado con un alimentador Acrison y un cilindro preacondicionador DDC-7.

Ejemplo Comparativo 1

5 Una comida para animales de compañía que comprende 62% en peso de harina de gluten de maíz, 24% en peso de carne de ave, 11% en peso de aislado de soja y 3% en peso de minerales y vitaminas tenía la siguiente composición de nutrientes, con los carbohidratos expresados en términos de NFE:

Proteína	59,6%
Grasa	22,0%
Fibra	0,85%
Carbohidratos (NFE)	11,5%

10 Esta fórmula se produjo sin la placa venturi. Las croquetas eran frágiles. Del 10 al 25% de las croquetas secas se rompieron y eran por lo tanto inaceptables para la venta. Este producto no habría sido suficientemente fuerte para soportar la dura manipulación desde el refrigerador hasta la línea de envase. La absorción de grasa era un problema, dado que del 2 al 10% de la grasa no permanecería dentro de la croqueta.

Ejemplo Comparativo 2

Una comida para animales de compañía que comprende 51% en peso de harina de gluten de maíz, 12% en peso de aislado de proteína de cerdo, 2% en peso de huevo seco y 5% en peso de vitaminas, minerales y otros nutrientes tenía la siguiente composición de nutrientes:

Proteína	59,0%
Grasa	25,0%
Fibra	0,85%
Carbohidratos (NFE)	9,80%

15 Esta fórmula se produjo sin la placa venturi. Las croquetas eran frágiles y más del 10% estaban rotas. La absorción de grasa era un problema, dado que de 2 a 5% de la grasa no se unió a la matriz.

Ejemplo 1

20 La misma comida para animales de compañía que en el Ejemplo Comparativo 2 se produjo en las mismas condiciones de operación pero se procesó con la presencia de una placa venturi (Wenger, Part No. 28299-3) con una abertura de 0,89 cm y un diámetro total de 14,3 cm. Se produjeron unas croquetas fuertes con menos del 5% de finos. Las croquetas no tenían un problema de absorción de grasa dado que se perdió del producto menos del 1% de la grasa total.

25 Como se advirtió anteriormente, además de métodos para producir comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estable, se ha encontrado que la composición induce cetosis que conduce a la pérdida de peso. En el curso de un estudio de 28 días, se evaluó la eficacia de cuatro formulaciones secas como se expone en la Tabla 1 con niveles variables de carbohidrato NFE (14,2, 16,9, 18,6 y 21,6%) para inducir cetosis dietética en treinta y dos gatos obesos durante la pérdida de peso. Como se demostró en la Tabla 2 a continuación, las comidas fueron efectivas para la pérdida de peso en los gatos obesos porque perdieron una media de 0,243 kg de peso a una velocidad del 1,00% del peso corporal inicial por semana. En los días 0, 14 y 28 del estudio, se analizaron los niveles de beta-hidroxibutirato (BHBA) en suero. Los gatos alimentados con las comidas secas estaban ligeramente cetósicos en el inicio del estudio y mantuvieron la cetosis el día 14 de experimento cuando se compara con los valores iniciales. Los niveles de BHBA al finalizar el estudio permanecían elevados cuando se compara con los niveles en el inicio del estudio para gatos alimentados con comidas secas que contienen menos de 21,6% de carbohidratos en base a NFE. Este estudio demostró que los gatos obesos alimentados con comida seca de alto contenido de proteína, bajo contenido de carbohidratos y contenido moderado de fibra perdieron peso en niveles efectivos y se mantuvo la cetosis dietética cuando los niveles de NFE dietético eran de o por debajo de 18%. Los gatos alimentados con comidas secas con nivel de NFE de 21,6% no fueron capaces de mantener la cetosis al final del estudio de 28 días como se demostró en la Tabla 3 a continuación. Todas las comidas se consideraron seguras basadas en la ausencia de cambios en los parámetros de la química del suero.

40

Tabla 1

Formulación No.	1	2	3	4
NFE	14,2%	16,9%	18,6%	21,6%
Proteína animal	30,85	30,08	30,5	25,03
Proteína vegetal	30,84	28,72	27,84	24,83
Almidón	7,44	10,21	11,1	18,21
Carne o Aislado de soja	7,68	7,68	7,68	7,68
Celulosa	7,12	7,12	7,12	7,12
Grasa animal	13,44	13,56	13,58	14,24
Minerales	1,29	1,29	1,29	1,54
Vitaminas	1,34	1,34	1,34	1,34

Tabla 2

Efecto de la comida en la pérdida de peso de gatos obesos		
Fórmula número	Cambio de peso, Kg	% de cambio de peso/semana
Formulación 1	-0,17	-0,70
Formulación 2	-0,22	-0,90
Formulación 3	-0,26	-1,04
Formulación 4	-0,32	-1,26

Tabla 3

Efecto de la comida en la BHBA de gatos obesos con el tiempo			
Fórmula número	Día 0	Día 14	Día 28
Formulación 1	1,17	1,24	0,94
Formulación 2	0,81	0,73	0,80
Formulación 3	1,01	1,12	0,78
Formulación 4	0,38	0,87	0,47

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir una comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estable que comprende:
 - 5 proporcionar una composición de comida para animales de compañía que tiene un contenido de carbohidratos basado en un extracto libre de nitrógeno de menos de alrededor de 19% en peso en seco;
 - 10 alimentar la composición de comida para animales de compañía a través de un extrusor equipado en un extremo de salida con un conjunto de boquillas de alta cizalladura, conjunto de boquillas que comprende una primera placa espaciadora unida en un lado al extrusor y en el otro lado a una placa venturi, una segunda placa espaciadora unida a la placa venturi a lo largo de un lado opuesto a la primera placa venturi, y una placa de boquillas que incluye orificios para dar forma a la comida para animales de compañía;
 - hacer avanzar la composición de comida para animales de compañía a través del conjunto de boquillas a alta cizalladura;
 - 15 cortar la composición de comida para animales de compañía en trozos de un tamaño deseado; y
 - secar los trozos para obtener una comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la placa venturi incluye un solo orificio de paso.
3. El método de la reivindicación 2, en el que el orificio de paso tiene un diámetro medio entre alrededor de 1,27 y alrededor de 3,18 cm.
- 20 4. El método de la reivindicación 2, en el que el orificio de paso tiene un diámetro medio de alrededor de 2,54 cm.
5. El método de la reivindicación 1, en el que el producto de comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos retiene grasa.
6. El método de la reivindicación 1, en el que el producto de comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos está revestido con grasa.
- 25 7. El método de la reivindicación 1, en el que el bajo contenido de carbohidratos de la comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos es menor de alrededor de 19% en seco.
8. El método de la reivindicación 1, en el que el producto de comida para animales de compañía dimensionalmente estable tiene
 - 30 un contenido de proteínas en el intervalo de 25 a 70% en peso;
 - un contenido de grasas en el intervalo de 15 a 70% en peso en seco; y
 - un contenido de carbohidratos basado en el extracto libre de nitrógeno entre 14% en peso y 19% en peso en seco.
9. El método según la reivindicación 1, en el que la comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos está en la forma de croquetas dimensionalmente estables.
10. El método de la reivindicación 9, en que la placa venturi incluye un solo orificio de paso.
- 35 11. El método de la reivindicación 9, en el que el producto de comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos retiene grasa.
12. El método de la reivindicación 9, en el que el producto de comida para animales de compañía dimensionalmente estable de bajo contenido de carbohidratos está revestido con grasa.
- 40 13. El método de la reivindicación 9, en el que el producto de comida para animales de compañía dimensionalmente estable tiene
 - un contenido de proteínas en el intervalo de 25 a 70% en peso;
 - un contenido de grasas en el intervalo de 15 a 70% en peso en seco; y
 - un contenido de carbohidratos basado en el extracto libre de nitrógeno entre 14% en peso y 19% en peso en seco.
- 45 14. Una comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos dimensionalmente estable obtenible por el método de la reivindicación 1 para uso para inducir o mantener la cetosis en animales de compañía

que consumen la comida para animales de compañía.

15. Una comida para animales de compañía de bajo contenido de carbohidratos en la forma de croquetas dimensionalmente estables obtenibles por el método de la reivindicación 9, para uso para inducir o mantener la cetosis en animales de compañía que consumen la comida para animales de compañía.