

**PRODUCTOS ALIMENTICIOS CÁRNICOS PARA MASCOTAS QUE
CARECEN DE GLUTEN DE TRIGO**

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad a la solicitud provisional de los EE. UU. núm. 61/933.000 presentada el miércoles, 29 de enero de 2014, cuya descripción se incorpora en la presente descripción como referencia.

ANTECEDENTES

La presente descripción se refiere, generalmente, a alimentos para mascotas. Más específicamente, la presente descripción se refiere a productos alimenticios cárnicos para mascotas que carecen de gluten de trigo y, además, se refiere a métodos para elaborar dichos productos alimenticios cárnicos para mascotas.

El gluten de trigo, tal como el gluten de trigo vital, se usa en productos alimenticios para mascotas para mejorar la estabilidad de la emulsión y la aglutinación, impartir sabor, y reducir los costos de formulación. Por ejemplo, la inclusión de gluten de trigo en una emulsión de carne permite el uso de materiales a base de carne que tienen una relación de proteína respecto a grasa y una relación de proteína total respecto a miosina que de otra manera sería de aceptabilidad marginal para el uso en la preparación de productos de emulsión de carne.

Debido a las propiedades viscoelásticas del gluten de trigo, este es crítico para la apariencia estética de los productos alimenticios para mascotas, especialmente aquellos productos elaborados mediante procesos que involucran temperatura alta, cizallamiento alto y/o presión alta. Por ejemplo, el gluten de trigo proporciona, favorablemente, viscosidad para el procesamiento y, además, se extiende y se contrae a temperaturas y presiones altas, y ambas de estas propiedades son particularmente beneficiosas para los productos alimenticios emulsionados.

Algunas mascotas pueden ser sensibles al gluten. El consumo de gluten en mascotas sensibles puede conducir a malestar gastrointestinal crónico, dermatitis, e infecciones crónicas del oído. Por otra parte, incluso si una mascota no es sensible al gluten, el consumo excesivo de este cereal puede tener efectos negativos para la salud. Por ejemplo, la dieta natural de gatos y perros incluye un nivel alto de proteína, grasas y agua y niveles bajos de carbohidratos, y la dieta

óptima para un perro o un gato se parece mucho a la dieta natural. En este sentido, una dieta rica en cereales promueve la producción de insulina y la producción de sustancias químicas inflamatorias, y la producción excesiva de insulina dificulta que el cuerpo mantenga un peso correcto y puede conducir a la diabetes y otros problemas.

Varios ingredientes que reemplazan al gluten se han evaluado individualmente en alimentos emulsionados para mascotas; dichos ingredientes incluyen plasma, harina de soya, caseinato de sodio, concentrado de proteína de suero de leche, clara de huevo deshidratada, gomas, celulosa, harina de canola, proteína de guisante, y tubermine. El alimento para mascotas resultante no estaba en forma de buenos trozos. Los trozos eran suaves y tenían una cantidad excesiva de finos, y la textura era muy diferente de los trozos análogos de carne emulsionada actuales.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente descripción proporciona productos alimenticios cárnicos para mascotas que carecen de gluten de trigo y, además, proporciona métodos para elaborar dichos productos alimenticios cárnicos para mascotas. Los productos alimenticios para mascotas y los métodos usan (i) aislado de proteína de canola, (ii) una combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o (iii) una combinación de harina de linaza y clara de huevo para reemplazar el gluten de trigo sin afectar negativamente la estructura, la apariencia y la palatabilidad del producto.

El producto alimenticio cárnico para mascotas puede ser un producto de emulsión de carne que tiene una imagen realista similar a la carne y que se produce mediante la formación de una emulsión de carne que contiene proteína y grasa, la trituration y el calentamiento de la emulsión a una temperatura de al menos 55,55 °C (132 °F), la introducción de la emulsión a una zona de procesamiento donde la emulsión se somete a una presión de al menos 689,47 kPa (100 psi), y la descarga de la emulsión. El aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo pueden añadirse al material a base de carne antes y/o después de emulsionar el material a base de carne.

El producto alimenticio cárnico para mascotas puede ser trozos de pescado fabricados que tienen la apariencia y la textura del pescado real y que se producen mediante la creación de una mezcla de los ingredientes, que incluyen el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y

aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo; el mezclado de la mezcla al tiempo que se aumenta la temperatura de aproximadamente 135 a aproximadamente 170 °C; y el enfriamiento de la mezcla a una temperatura de aproximadamente 60 a aproximadamente 95 °C.

En consecuencia, en una modalidad general, la presente descripción proporciona un producto alimenticio para mascotas que comprende material a base de carne emulsionada y un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en (i) aislado de proteína de canola, (ii) una combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, y (iii) una combinación de harina de linaza y clara de huevo, y el producto no contiene gluten de trigo.

En una modalidad, el producto alimenticio para mascotas comprende al menos 29 % de proteína en peso del producto.

En una modalidad, el producto alimenticio para mascotas comprende hasta 15 % de grasa en peso.

En una modalidad, el material a base de carne emulsionada es de al menos una fuente seleccionada del grupo que consiste en carne de aves de corral, carne de res, carne de cerdo y de cordero, y el ingrediente está presente en una cantidad de aproximadamente 5 % a aproximadamente 55 % en peso del producto.

En una modalidad, el material a base de carne emulsionada comprende surimi, y el ingrediente está presente en una cantidad de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 % del producto.

En una modalidad, el producto está libre de gluten.

En otra modalidad, la presente descripción proporciona un método para elaborar un producto alimenticio para mascotas que no contiene gluten de trigo. El método comprende: realizar una emulsificación del material a base de carne para formar una emulsión de carne que no contiene gluten de trigo; triturar y calentar la emulsión de carne; someter la emulsión de carne a una presión aumentada; y añadir al material a base de carne, en un momento seleccionado del grupo que consiste en antes de la emulsificación, después de la emulsificación, y una combinación de estos, un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en (i) aislado de proteína de canola, (ii) una combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, y (iii) una combinación de harina de linaza y clara de huevo.

En una modalidad, el material a base de carne es de al menos una fuente seleccionada del grupo que consiste en carne de aves de corral, carne de res, carne de cerdo y de cordero, y el ingrediente está presente en una cantidad de aproximadamente 5 % a aproximadamente 55 % en peso de la emulsión.

En una modalidad, el material a base de carne comprende surimi, y el ingrediente está presente en una cantidad de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 % de la emulsión.

En una modalidad, el calentamiento se realiza a una temperatura de al menos 132 °C.

En una modalidad, la presión aumentada es al menos 689,47 kPa (100 psi).

En una modalidad, el método comprende, además, una etapa que se realiza después de aumentar la presión y que se selecciona del grupo que consiste en (i) cortar la emulsión de carne en trozos en forma de dados y mezclar los trozos con otro producto alimenticio para mascotas, (ii) cortar la emulsión de carne en pedazos que se secan hasta un contenido de humedad menor que 12 % y que después se revisten con saborizantes, (iii) formar golosinas blandas estables en almacenamiento mediante el corte de la emulsión de carne en pedazos que se secan hasta un contenido de humedad menor que 25 % y posterior revestimiento de los pedazos, y (iv) cortar la emulsión de carne en trozos en forma de dados, secar los trozos hasta un contenido de humedad menor que 12 %, y mezclar los trozos secos con otro producto alimenticio para mascotas.

En una modalidad, la emulsión de carne está libre de gluten.

En otra modalidad, la presente descripción proporciona un método para elaborar un producto alimenticio para mascotas que no contiene gluten de trigo. El método comprende reemplazar el gluten de trigo en una emulsión de carne con un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en (i) aislado de proteína de canola, (ii) una combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, y (iii) una combinación de harina de linaza y clara de huevo, y formar el producto alimenticio para mascotas que no contiene gluten de trigo mediante el procesamiento de la emulsión de carne.

En una modalidad, el ingrediente se sustituye por el gluten de trigo en una relación en peso de 1:1.

En una modalidad, la emulsión de carne está libre de gluten.

En otra modalidad, la presente descripción proporciona un método para elaborar un producto alimenticio para mascotas que no contiene gluten de trigo que comprende: formar una mezcla que comprende surimi y un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en (i) aislado de proteína de canola, (ii) una combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, y (iii) una combinación de harina de linaza y clara de huevo, y la mezcla no contiene gluten de trigo; mezclar la mezcla al tiempo que se aumenta la temperatura de la

mezcla; y enfriar la mezcla mezclada para producir trozos de pescado que no contienen gluten de trigo.

En una modalidad, la temperatura se aumenta a aproximadamente 135 a aproximadamente 170 °C durante el mezclado.

En una modalidad, la mezcla mezclada se enfría a una temperatura de aproximadamente 60 a aproximadamente 95 °C.

En una modalidad, la mezcla está libre de gluten.

En una modalidad, el ingrediente está presente en una cantidad de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 % de la mezcla.

Una ventaja de la presente descripción es proporcionar un producto alimenticio cárnico para mascotas que carece de gluten de trigo.

Otra ventaja de la presente descripción es proporcionar un producto alimenticio cárnico para mascotas que está libre de gluten.

Aún otra ventaja de la presente descripción es proporcionar un método para elaborar un producto alimenticio cárnico para mascotas que carece de gluten de trigo.

Todavía otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio cárnico para mascotas sin afectar negativamente la estructura y la apariencia del producto.

Una ventaja adicional de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio cárnico para mascotas al tiempo que se mantienen los atributos de textura de este, por ejemplo, una apariencia estriada para los productos similares a la carne y una apariencia estratificada y escamosa para los productos similares al pescado.

Otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio cárnico para mascotas al tiempo que permite condiciones de procesamiento de temperatura alta, cizallamiento alto y/o presión alta.

Todavía otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio cárnico para mascotas al tiempo que se mantiene la palatabilidad del producto alimenticio para mascotas.

Aún otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio cárnico para mascotas que puede usarse en una multitud de formas, que incluye alimento para mascotas húmedo, semihúmedo y seco; una variedad de tamaños y formas; y solo o en una mezcla con otro producto alimenticio para mascotas.

Otra ventaja de la presente descripción es proporcionar un método para fabricar un producto de emulsión de carne en el que se reemplaza el gluten de trigo.

Aún otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto de emulsión de carne que simula la carne muscular.

Todavía otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto de emulsión de carne que tiene una apariencia similar a la carne, muy realista.

Otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto de emulsión de carne que tiene una imagen similar a la carne muy realista y que conserva la integridad y la forma cuando se somete a procedimientos de envasado y esterilización comercial, tales como los requeridos en la producción de productos alimenticios enlatados con alto contenido de humedad.

Aún otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en una emulsión de carne que puede simular la carne de aves de corral, la carne de cerdo, la carne de res, el pescado u otra carne.

Una ventaja adicional de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto de emulsión de carne al tiempo que mantiene una fuerte mordedura/sensación en la boca que no es pastosa, blanda o frágil.

Otra ventaja de la presente descripción es reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio cárnico para mascotas sin afectar negativamente el proceso de producción.

Se describen en la presente descripción las características y ventajas adicionales, y se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada y las figuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Fig. 1 es una tabla que muestra las formulaciones de los trozos análogos de carne producidos en los Ejemplos 1-6.

La Fig. 2 es una tabla que muestra las formulaciones de los trozos análogos de pescado usados en los Ejemplos 7 y 8.

La Fig. 3 es una fotografía de los trozos análogos de carne producidos en el Ejemplo 1.

La Fig. 4 es una fotografía de los trozos análogos de carne producidos en el Ejemplo 2.

La Fig. 5 es una fotografía de los trozos análogos de carne producidos en el Ejemplo 6.

La Fig. 6 es una fotografía de los trozos análogos de pescado producidos en el Ejemplo 7.

La Fig. 7 es una fotografía de los trozos análogos de pescado producidos en el Ejemplo 8.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Todos los porcentajes expresados en la presente descripción son en peso del peso total de la composición a menos que se exprese de otra manera. Cuando se hace referencia al pH, los valores corresponden al pH medido a 25 °C con equipo estándar. Como se usa en la presente descripción, se entiende que “aproximadamente” se refiere a números en un intervalo de cifras, por ejemplo, el intervalo de -10 % a +10 % y, preferentemente, -5 % a +5 % del número de referencia. Además, debe entenderse que todos los intervalos numéricos en la presente descripción incluyen todo número entero, total o fracciones, dentro del intervalo.

El término “mascota” significa cualquier animal que podría beneficiarse o disfrutar de las composiciones que proporciona la presente descripción. La mascota puede ser un animal aviar, bovino, canino, equino, felino, caprino, lupino, murino, ovino, o porcino. La mascota puede ser cualquier animal adecuado, y la presente descripción no está limitada a un animal de mascota específico. El término “animal de compañía” significa un perro o un gato.

El término “alimento para mascotas” significa cualquier composición destinada al consumo por una mascota. El término “trozos” significa una pluralidad de cuerpos de alimento separados y, preferentemente, los cuerpos de alimento se elaboran mediante el corte de una emulsión de carne en pedazos separados. “Análogos de carne” significa productos de emulsión de carne que parecen trozos o pedazos de carne natural en apariencia, textura, y estructura física.

El “alimento seco” es un alimento para mascotas que tiene una actividad de agua menor que 0,65. Las “croquetas” son gránulos de alimentos secos para mascotas. “Alimento semihúmedo” y “alimento de humedad intermedia” se refieren a un alimento para mascotas que tiene una actividad de agua de 0,65 a 0,8. Un “alimento húmedo” es un alimento para mascotas que tiene una actividad de agua mayor que 0,8.

El término “surimi” significa un producto alimenticio a base de pescado obtenido a partir de carne de pescado deshuesada lavada repetidamente y decantada después, que produce una fuente concentrada estable de proteínas miofibrilares en forma de una pasta, a la que se añaden crioprotectores antes de la congelación. Pueden usarse varios grados de calidad de surimi (A, AA, AAA, FA, KA, SA, RA, KB, etc.) para producir trozos de pescado fabricados. Los grados de calidad se determinan por: (1) color/blancura (brillo), que se relaciona directamente con la cantidad de lavados, y (2) la resistencia del gel. Cuanto mayor sea el grado de calidad, mayor será el valor de blancura (más lavados), y mayor será la medición de la resistencia del gel debido a la concentración de proteínas miofibrilares.

Como se usa en la presente descripción y en las reivindicaciones adjuntas, la forma singular de una palabra incluye el plural, y viceversa, a menos que el contexto indique claramente de cualquier otra manera. Por lo tanto, las referencias “un,” “una” y “el/la” incluyen, generalmente, los plurales de los términos respectivos. Por ejemplo, la referencia a “un compuesto” o “un método” incluye una pluralidad de tales “compuestos” o “métodos.”

Igualmente, las palabras “comprenden”, “comprende” y “que comprende” deben interpretarse inclusivamente en lugar de exclusivamente. De la misma manera, los términos “incluyen”, “que incluye” y “o” todos deben interpretarse que son inclusivos, a menos que tal construcción se prohíba claramente a partir del contexto. Sin embargo, las modalidades proporcionadas en la presente descripción pueden carecer de cualquier elemento que no se describe específicamente en la presente descripción. Por lo tanto, una descripción de una modalidad definida con el uso del término “que comprende” es, además, una descripción de modalidades “que consisten esencialmente en” y “que consisten en” los componentes descritos. Cuando en la presente descripción, se usa el término “ejemplo,” particularmente cuando va seguido de una lista de términos, es simplemente a manera de ejemplo e ilustración, y no debe considerarse exclusivo o incompleto. Cualquier modalidad descrita en la presente descripción puede combinarse con cualquier otra modalidad descrita en la presente descripción.

Los inventores descubrieron sorprendentemente que (i) el aislado de proteína de canola, (ii) una combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o (iii) una combinación de harina de linaza y clara de huevo pueden reemplazar el gluten de trigo en un producto alimenticio para mascotas a base de carne emulsionada sin afectar negativamente la estructura, la apariencia y la palatabilidad del producto. En consecuencia, la presente descripción

proporciona productos alimenticios cárnicos para mascotas que carecen de gluten de trigo y, además, proporciona métodos para elaborar dichos productos alimenticios cárnicos para mascotas. Los productos alimenticios cárnicos para mascotas son, preferentemente, productos emulsionados, tales como trozos análogos de carne. La clara de huevo en la combinación de harina de linaza y clara de huevo es, preferentemente, clara de huevo deshidratada mediante pulverización.

El aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo pueden reemplazar el gluten de trigo en una base 1:1 o menor. El producto alimenticio cárnico para mascotas no contiene gluten de trigo y, preferentemente, no contiene ningún gluten. Los ejemplos no limitantes de aislado de proteína de canola, harina de linaza, y clara de huevo adecuados son ISOLEXX® de BioExx Specialty Proteins Ltd., OPTISOL® 5300 de Glanbia Nutritionals, Inc., y claras de huevo ángel o estándar deshidratadas mediante pulverización de Sonstegard Foods Co., respectivamente.

La cantidad del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo puede variar de aproximadamente 5 % a aproximadamente 35 % en peso del producto alimenticio para mascotas a base de carne emulsionada, dependiendo de factores tales como el uso previsto del producto, la calidad del material a base de carne usado en la emulsión, las consideraciones del costo de los ingredientes, y lo similar. En una modalidad preferida, la cantidad del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo se encuentra entre aproximadamente 5 % y aproximadamente 35 % en peso, preferentemente, 25 y aproximadamente 35 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente 28 % a aproximadamente 31 % en peso. Generalmente, a medida que aumenta el contenido de grasa y/o el contenido de humedad del material a base de carne usado, la cantidad del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo en la emulsión aumenta en consecuencia. En una modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas no contiene gluten y comprende aproximadamente 20 % de harina de linaza y aproximadamente 8 % clara de huevo deshidratada mediante pulverización.

Los ejemplos no limitantes de materiales a base de carne adecuados incluyen carne (es decir, tejido esquelético y músculo no esquelético) de mamíferos, peces y aves de corral (p. ej., carne de aves de corral, carne de

res, carne de cerdo, de cordero y pescado, especialmente aquellos tipos de carnes adecuadas para mascotas) e incluyen, además, subproductos de la carne (es decir, las partes limpias no recicladas, diferentes de la carne, derivadas de mamíferos sacrificados, aves de corral o pescado). Preferentemente, el material a base de carne es carne no deshidratada y/o subproductos de la carne, que incluyen materiales congelados. Los ejemplos no limitantes más específicos incluyen carcasas enteras de res y cordero, recorte de carne magra de cerdo, piernas de res, ternera, carne de las mejillas de res y de cerdo; subproductos de la carne tales como labios, callos, corazones, y lenguas; y subproductos de carne aprobados para el uso en alimentos para animales, tales como carne de res, de pollo, o pescado deshuesada mecánicamente, hígado, pulmones, riñón de res y de cerdo, y lo similar.

En una modalidad, el material a base de carne puede ser una combinación de tres a cinco tipos diferentes de carnes y/o subproductos de carne y puede formularse para que contenga un máximo de aproximadamente 25 % en peso de grasa; preferentemente, menor que aproximadamente 15 % de grasa; con mayor preferencia, menor que aproximadamente 13 % de grasa; aún con mayor preferencia, menor que aproximadamente 9 % de grasa, por ejemplo, aproximadamente 4 % a aproximadamente 9 % de grasa; y, con la máxima preferencia, no más de 6 % de grasa, por ejemplo, aproximadamente 4 % a aproximadamente 6 % de grasa. En una modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas puede comprender al menos 29 % de proteína en peso, por ejemplo, 29 % a 31 % de proteína en peso.

En una modalidad preferida, el producto alimenticio cárnico para mascotas es un alimento para mascotas completo y nutricionalmente equilibrado. El producto alimenticio cárnico para mascotas puede ser un producto alimenticio extrudido y, en una modalidad, puede ser para animales de compañía. En una modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas es un alimento seco para gatos o un alimento seco para perros, tal como una croqueta. En otra modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas es un alimento semihúmedo para gatos o un alimento semihúmedo para perros. Aún en otra modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas es un alimento húmedo para gatos o un alimento húmedo para perros.

En una modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas puede cortarse en dados a un tamaño adecuado y mezclarse con jugo de carne, salsa, gel, o paté. La mezcla que contiene el producto alimenticio cárnico para mascotas puede verse y sellarse herméticamente en un recipiente, tal como

una lata, una bolsa, o un frasco de vidrio. Después el recipiente puede esterilizarse por retorta.

En otra modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas puede ser pedazos más grandes elaborados en forma de golosinas para mascotas mediante secado (p. ej., hasta una humedad $< 12\%$) y posterior revestimiento con saborizantes.

Aún en otra modalidad, las golosinas blandas estables en almacenamiento pueden elaborarse con pedazos más grandes del producto alimenticio cárnico para mascotas con un tamaño adecuado mediante secado (p. ej., hasta una humedad $< 25\%$) y posterior revestimiento con saborizantes, conservantes y humectantes ($A_w < 0,7$). Las golosinas blandas pueden usarse en esta forma o pueden mezclarse en proporciones adecuadas con croquetas expandidas secas revestidas con saborizantes.

Aún en otra modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas puede cortarse en dados en pedazos del tamaño de croquetas, tales como trozos; secarse (p. ej., hasta una humedad $< 12\%$); y mezclarse después con croquetas expandidas secas. La mezcla puede revestirse con saborizantes o en su lugar los trozos cortados en dados y las croquetas expandidas secas pueden revestirse por separado y mezclarse después.

Los ejemplos no limitantes de saborizantes adecuados incluyen levadura, sebo, harinas de material animal reciclado (p. ej., carne de ave de corral, carne de res, de cordero, y carne de cerdo), extractos o mezclas saborizantes (p. ej., carne de res a la parrilla), especias, y lo similar. Las especias adecuadas incluyen perejil, orégano, salvia, romero, albahaca, tomillo, cebollino y lo similar.

El aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo son materiales proteicos secos que mejoran la estabilidad de la emulsión y la aglutinación. Uno o más materiales proteicos secos adicionales pueden usarse en la emulsión de carne con el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo. Los ejemplos no limitantes de materiales proteicos secos adicionales adecuados incluyen harina de soya, concentrado de proteína de soya, aislado de proteína de soya, albúmina de huevo, y leche en polvo sin grasa. La cantidad total de cualquier material proteico seco adicional y el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo puede variar de aproximadamente 5% a

aproximadamente 35 % en peso de la emulsión, preferentemente, entre aproximadamente 25 a aproximadamente 35 % en peso.

La presente descripción proporciona, además, métodos para elaborar un producto alimenticio cárnico para mascotas que carece de gluten de trigo. Los métodos no usan gluten de trigo en ninguna etapa y, preferentemente, no usan ningún gluten en ninguna etapa. El producto alimenticio cárnico para mascotas puede elaborarse con el uso de cualquier proceso conocido para un experto en la materia. Por ejemplo, el producto alimenticio cárnico para mascotas puede elaborarse con cualquier proceso descrito en la patente de los EE. UU. núm. 7.736.686 presentada el 15 de junio de 2010 concedida a Dingman et al.; la patente de los EE. UU. núm. 6.649.206 presentada el 18 de noviembre de 2003 concedida a Dingman et al.; la patente de los EE. UU. núm. 6.379.738 presentada el 30 de abril de 2002 concedida a Dingman et al.; y la publicación de solicitud PCT núm. WO 2013/015944 (núm. de sol. PCT/US2012/044889) publicada el 31 de enero de 2013 concedida a Cully et al., todas ellas cedidas al cesionario de la presente solicitud e incorporadas de este modo como referencia en su totalidad.

Por ejemplo, una modalidad preferida del alimento para mascotas es un producto de emulsión de carne que tiene fibras visibles de pequeño diámetro que proporcionan una apariencia realista similar a la carne, y el producto de emulsión de carne puede elaborarse mediante formulación, molienda y emulsificación de una mezcla de materiales naturales a base de carne. En una modalidad, la apariencia realista similar a la carne es proporcionada por una pluralidad de hebras de fibras dispuestas linealmente en haces en el producto alimenticio para mascotas.

En una modalidad, el material a base de carne se emulsiona con el uso de una licuadora de alta velocidad que reduce el tamaño de los materiales a base de carne y de cualquier ingrediente añadido con el uso de fuerzas de mezclado y cizallamiento que se detallan más adelante.

Al menos una porción del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo puede añadirse al material a base de carne después de emulsionar el material a base de carne en una primera etapa. Posteriormente los materiales a base de carne emulsionada que comprenden el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo pueden mezclarse aún más y someterse a otra etapa de emulsificación que involucra el mezclado a alta velocidad y fuerzas de cizallamiento.

Adicionalmente o alternativamente, al menos una porción del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo puede añadirse a los materiales a base de carne antes de la primera emulsificación.

Al menos una porción de cualquier material proteico seco adicional puede añadirse al material a base de carne después de emulsionar el material a base de carne en una primera etapa. Adicionalmente o alternativamente, al menos una porción de cualquier material proteico seco adicional puede añadirse a los materiales a base de carne antes de la primera emulsificación.

Los aditivos usados en productos de emulsión de carne convencionales pueden mezclarse con el material a base de carne antes y/o después de la emulsificación e incluirse en el producto de emulsión de carne. Los ejemplos no limitantes de aditivos adecuados incluyen sal, condimentos, azúcar, y lo similar en cantidades suficientes para proporcionar el producto con características de sabor deseadas. Además, pueden añadirse cantidades menores de otros ingredientes secos tales como, por ejemplo, vitaminas, minerales, sabores, colores, y lo similar, a la emulsión de carne.

Los ejemplos no limitantes de vitaminas adecuadas incluyen vitamina A, cualquier vitamina B, vitamina C, vitamina D, vitamina E, y vitamina K, que incluyen varias sales, ésteres, u otros derivados de los anteriores. Los ejemplos no limitantes de minerales adecuados incluyen calcio, fósforo, potasio, sodio, hierro, cloro, boro, cobre, zinc, magnesio, manganeso, yodo, selenio, y lo similar.

Los ejemplos no limitantes de colores adecuados incluyen colores de FD&C, tales como azul núm. 1, azul núm. 2, verde núm. 3, rojo núm. 3, rojo núm. 40, amarillo núm. 5, amarillo núm. 6, y lo similar; colores naturales, tales como color caramelo, achiote, clorofilina, cochinilla, betanina, cúrcuma, azafrán, pimentón, licopeno, jugo de baya del saúco, pandan, guisante de mariposa y lo similar; dióxido de titanio; y cualquier colorante alimentario adecuado conocido para el experto en la materia.

Si bien la formulación de la emulsión de carne puede variar ampliamente, la emulsión debe tener una relación de proteína respecto a grasa suficiente para formar un producto de emulsión de carne firme tras la coagulación de la proteína sin ningún signo de inestabilidad de la emulsión. El contenido de proteína de la emulsión debe permitir la emulsión, tras calentarse a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua, para coagular y formar un producto en emulsión firme en un período de tiempo corto después de calentarse a dicha temperatura, por ejemplo, en aproximadamente 5 minutos y,

preferentemente, en 3 minutos. Por lo tanto, en una modalidad, los materiales a base de carne y los aditivos, que incluyen el material proteico seco, se mezclan entre sí en proporciones tales que el material a base de carne esté presente en una cantidad de entre aproximadamente 50 % a 75 % en peso y, preferentemente, de aproximadamente 60 % a aproximadamente 70 % en peso de la emulsión de carne. En una modalidad preferida, los ingredientes de partida para la emulsión de carne comprenden aproximadamente 29 a aproximadamente 31 % en peso de proteína y hasta aproximadamente 15 % de grasa en peso, preferentemente, aproximadamente 4 a aproximadamente 9 % de grasa en peso y, con mayor preferencia, aproximadamente 4 a aproximadamente 6 % de grasa en peso. El producto de emulsión de carne resultante tiene, preferentemente, un perfil sustancialmente similar al de los ingredientes de partida; sin embargo, si se añade jugo de carne o caldo al producto, este perfil podría cambiar debido a la humedad, el contenido de proteína y/o de grasa del jugo de carne/caldo.

Preferentemente, la emulsión de carne se formula para que contenga entre aproximadamente 45 % a aproximadamente 80 % en peso de humedad, con mayor preferencia, entre aproximadamente 49 % a aproximadamente 56 % en peso de humedad, con la máxima preferencia, entre aproximadamente 52 % a aproximadamente 56 % en peso de humedad, en peso de la emulsión de carne. La concentración exacta de agua en la emulsión dependerá de la cantidad de proteína y grasa en la emulsión.

La mezcla de carne puede pasarse a través de un molinillo para reducir el material a base de carne a pedazos de tamaño sustancialmente uniforme. Preferentemente, el molinillo está equipado con una placa de molienda de 1 cm o menos, aunque pueden obtenerse resultados satisfactorios mediante la molienda de la carne a un tamaño de partícula mayor que 1 cm. Si los materiales a base de carne a usar se encuentran en una condición congelada, los materiales a base de carne congelados deben romperse previamente o cortarse en pedazos para reducir el tamaño de los pedazos que entran al molinillo. El tamaño de los pedazos dependerá del tamaño de la entrada del molinillo de carne, pero una modalidad del proceso comprende cortar el material a base de carne congelado en pedazos que son de aproximadamente 10 cm cuadrados.

Después de la molienda, la mezcla de partículas de carne puede transportarse a un tanque de mezcla en el que la carne se mezcla hasta que sea uniforme (p. ej., homogénea) y, preferentemente, se calienta a una temperatura entre aproximadamente -1 °C a aproximadamente 7 °C. , tal como mediante

encamisado de agua caliente, inyección de vapor de agua, o lo similar para facilitar el bombeo de la mezcla de carne.

Después la mezcla uniforme de partículas de carne molida puede triturarse en condiciones en las que el material a base de carne emulsiona y se forma una emulsión de carne en la que la proteína y el agua de la mezcla de carne forman una matriz que encapsula los glóbulos de grasa. El material a base de carne puede emulsionarse mediante cualquier procedimiento y equipo conocido para un experto en la materia, tal como mediante el uso de una mezcladora, una licuadora, un molinillo, una picadora de cuchilla silenciosa, un molino de emulsión, o lo similar que sea capaz de romper y dispersar la grasa en forma de glóbulos en la suspensión de proteína para formar una emulsión.

Típicamente, la temperatura de la emulsión de carne aumenta durante el proceso de emulsificación. Este calentamiento de la emulsión de carne no es inaceptable siempre y cuando la temperatura no aumente hasta el punto en que la desnaturalización de las proteínas comienza a producirse a una tasa no deseable en esta etapa del proceso. La temperatura de la mezcla de carne durante la emulsificación se mantiene, preferentemente, menor que aproximadamente 49 °C para minimizar la desnaturalización de proteínas en esta etapa del proceso. En una modalidad preferida, el material a base de carne se pasa a través de un molino de emulsión para emulsionar el material a base de carne con la emulsión calentada a una temperatura entre aproximadamente 10 °C a aproximadamente 49 °C, preferentemente, entre aproximadamente 21 °C a aproximadamente 38 °C.

Al menos una porción de los aditivos a incorporar en la emulsión de carne puede añadirse a la mezcla de carne antes de la emulsificación. Alternativamente o adicionalmente, al menos una porción de los aditivos puede añadirse a la mezcla de carne después de la emulsificación de la carne. La adición del material proteico seco, principalmente el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo, y cualquier material proteico seco adicional, aumenta la viscosidad de la emulsión. Por lo tanto, se obtiene una mejor emulsificación cuando la mezcla de carne se emulsiona antes de la adición del material proteico seco, lo que da como resultado la formación de una emulsión de carne viscosa.

La emulsión de carne puede volverse a triturar para aumentar la finura de la emulsión, por ejemplo, en una segunda etapa de emulsificación, y puede calentarse rápidamente a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua. A dicha temperatura, la coagulación de la proteína en la

emulsión se produce tan rápidamente que la emulsión cuaja y se forma un producto en emulsión firme en un período de tiempo muy corto, por ejemplo, en 20 segundos o menos.

Calentar rápidamente la emulsión de carne viscosa a una temperatura mayor que el punto de ebullición del agua, generalmente, entre aproximadamente 120 °C a aproximadamente 165 °C, preferentemente, entre aproximadamente 120 °C a aproximadamente 150 °C, con mayor preferencia, entre aproximadamente 132 °C a aproximadamente 154 °C, y con la máxima preferencia, entre aproximadamente 132 °C a aproximadamente 141 °C, da como resultado que la proteína en la emulsión se coagule para cuajar la emulsión y formar un producto en emulsión firme. La coagulación puede producirse en aproximadamente cinco minutos después del calentamiento y típicamente de algunos segundos a aproximadamente tres minutos después del calentamiento. En esta etapa del proceso, la emulsión puede encontrarse bajo una presión de aproximadamente 257,79 a aproximadamente 3447,37 kPa (aproximadamente 40 a aproximadamente 500 psi), preferentemente, entre aproximadamente 257,79 a aproximadamente 3447,37 kPa (aproximadamente 40 a aproximadamente 500 psi), con mayor preferencia, 413,68 a 2413,16 kPa (60 a 350 psi), y con la máxima preferencia, 413,68 a 689,47 kPa (60 a 100 psi). La temperatura alta, junto con las presiones aumentadas, proporcionan la definición de las fibras al producto. Sorprendentemente, a mayor temperatura y presión del producto, mejor es el desarrollo de las fibras, tal como el alineamiento lineal de las fibras.

Preferentemente, la emulsión se procesa en un equipo en donde la emulsión se calienta a dichas temperaturas elevadas mientras se tritura tal como mediante calentamiento mecánico y/o inyección de vapor. De acuerdo con una modalidad preferida, la emulsión de carne viscosa, que se encuentra a una temperatura de entre aproximadamente 30 °C a aproximadamente 40 °C, se bombea a través de un molino de emulsión en el cual la emulsión de carne se somete a cizallamiento para aumentar la finura de la emulsión y casi simultáneamente la emulsión se calienta a entre aproximadamente 120 °C a aproximadamente 165 °C, preferentemente, entre aproximadamente 120 °C a aproximadamente 150 °C, con mayor preferencia, 132 °C a aproximadamente 154 °C y, con la máxima preferencia, aproximadamente 132 °C a aproximadamente 141 °C, por medio de calentamiento mecánico rápido y/o inyección de vapor. Por lo tanto, la emulsión se calienta, preferentemente, a dichas temperaturas elevadas en un período de menos de aproximadamente 60 segundos.

Cuando la emulsión se calienta de esta manera a dicha temperatura elevada se evita, preferentemente, el cizallamiento y corte significativos adicionales de la emulsión. El control de la temperatura de la emulsión dentro del intervalo deseado puede efectuarse mediante el ajuste de factores tales como la velocidad de alimentación al molino de emulsión, la velocidad de rotación del molino de emulsión, y lo similar, y puede determinarse fácilmente por los expertos en la materia.

La emulsión de carne caliente puede transferirse con una bomba de desplazamiento positivo, por ejemplo, una bomba de engranajes o de lóbulos. La emulsión de carne caliente puede transferirse a un tubo de retención que define una zona de procesamiento confinada para una etapa de intercambio de calor. En una modalidad, el producto se bombea a altas presiones de al menos aproximadamente 551,58 kPa (80 psi) o superiores. Por ejemplo, el producto puede bombearse a presiones de aproximadamente 551,58 kPa a aproximadamente 4136,85 kPa (aproximadamente 80 psi a aproximadamente 600 psi), preferentemente, aproximadamente 689,47 kPa a aproximadamente 3447,37 kPa (aproximadamente 100 psi a aproximadamente 500 psi), con mayor preferencia, 965,26 kPa a aproximadamente 2413,16 kPa (140 psi a aproximadamente 350 psi) y, con la máxima preferencia, 965,26 kPa a aproximadamente 1378,95 kPa (140 psi a aproximadamente 200 psi), a la zona de procesamiento. El producto puede bombearse, además, a presiones mayores que 4136,85 kPa (600 psi) con el uso de un equipo adecuado.

A tales presiones elevadas, el proceso puede funcionar a aproximadamente el límite superior de diseño de la presión del equipo de emulsión (1620,26 kPa máx. (235 psi máx.)). Por esta razón, se acopla, preferentemente, una bomba de engranajes (límite de presión de 3447,37 a más de 17 236,89 kPa (500 a más de 2500 psi.)) directamente después del emulsificador. La bomba de engranajes puede permitir al emulsificador desarrollar la temperatura alta sin la presión alta, y la presión puede desarrollarse después de la bomba, lo que reduce de esta manera la presión en la carcasa del emulsificador a 413,68 a 689,47 kPa (60 a 100 psi).

La zona de procesamiento confinada es, preferentemente, en forma de un tubo alargado, un intercambiador de calor o un dispositivo similar donde puede controlarse la evaporación rápida de la humedad del producto. La emulsión puede conservarse en la zona de procesamiento confinada a una presión mayor que la presión de vapor de la emulsión hasta que la proteína en la emulsión de carne se ha coagulado suficientemente para cuajar la emulsión y formar un producto en emulsión firme, que conserva la forma y la estructura

cuando se descarga de la zona de procesamiento confinada. A dicha temperatura elevada, la coagulación de la proteína puede producirse a una velocidad muy rápida.

Si bien el período de tiempo requerido para que la emulsión caliente cuaje suficientemente para formar un producto firme dependerá de una serie de factores, tales como la temperatura a la que se calienta la emulsión y la cantidad y tipo de proteína en la emulsión, un tiempo de residencia de entre algunos segundos a aproximadamente tres minutos, y usualmente entre aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,5 minutos, en el tubo alargado puede permitir que la proteína coagule suficientemente y forme un producto en emulsión firme que conservará la forma, la integridad, y las características físicas. El tiempo de residencia en el tubo alargado puede controlarse mediante el ajuste de la velocidad de flujo de la emulsión en el tubo alargado y/o mediante el ajuste de la longitud del tubo alargado.

La estructura del tubo alargado puede ayudar a crear la estructura fibrosa del producto. En una modalidad, el tubo alargado tiene un diámetro transversal que se reduce a lo largo de su longitud de tal manera que la circunferencia del tubo es menor a medida que el producto pasa por el tubo. En la práctica, los tubos que tienen una longitud entre aproximadamente 2,5 m y aproximadamente 8,0 m, preferentemente, entre aproximadamente 3,5 m y aproximadamente 8,0 m, con mayor preferencia, 3,0 m a 6,0 m y, con la máxima preferencia, 4,0 m a 6,0 m, y que tienen un diámetro interno entre aproximadamente 12 mm y aproximadamente 75 mm pueden funcionar satisfactoriamente para formar un producto en emulsión firme. Como el tubo tiene un diámetro transversal que disminuye a lo largo de su longitud, o una porción de esta, el producto que entra al tubo se comprime a medida que el producto fluye a través del tubo. La velocidad de flujo y las presiones diferentes sobre el producto ayudan a crear la estructura fibrosa. A manera de ejemplo, un material de tubo puede reducirse a través de un reductor cónico hasta la salida que tiene un diámetro menor con relación a la entrada. Pueden usarse tubos de varias formas de sección transversal, tales como circular, cuadrada, rectangular, y lo similar siempre y cuando se proporcione una reducción del diámetro.

Preferentemente, el tubo se enfría para disminuir la temperatura del producto a medida que el producto se hace pasar a través del tubo. El tubo puede enfriarse con una funda externa u otros medios. Un tubo rectangular o con una forma similar puede proporcionar un diseño preferido a fin de ofrecer una estructura que puede enfriarse externamente y permitir que el producto contenido en el centro del tubo se enfríe suficientemente.

En una modalidad, el intercambiador de calor define un primer conducto de temperatura controlada y un segundo conducto de temperatura controlada a través de los cuales pasa la emulsión de carne. Las temperaturas dentro del primer conducto de temperatura controlada y/o el segundo conducto de temperatura controlada del intercambiador de calor pueden controlarse mediante un líquido que viaja a través de una porción del conducto.

Los pedazos de emulsión de carne cuajada que se descargan de la zona de procesamiento confinada pueden tener la forma de tiras largas de productos que tienen una temperatura de aproximadamente 65 °C a 100 °C, preferentemente, aproximadamente 98 °C a aproximadamente 100 °C, y un contenido de humedad de aproximadamente 47 % a 65 %, preferentemente, entre aproximadamente 50 % a 65 %, con pedazos de tamaño variable. Después de la descarga de la zona de procesamiento, los pedazos pueden enfriarse rápidamente mediante enfriamiento por evaporación a una temperatura en el intervalo de 60 °C a 93 °C, preferentemente, 83 °C a 93 °C.

Si se desea, pueden adaptarse instrumentos de corte adecuados, tales como un cuchillo giratorio de corte, un cuchillo de chorro de agua, una rejilla de cuchilla, o lo similar en el extremo de descarga del tubo alargado para cortar el producto en pedazos de un tamaño deseado. En una modalidad, el producto se corta en el centro para permitir que el producto se enfríe más rápidamente. Los trozos de emulsión de carne así formados tienen una excelente integridad y resistencia y conservarán su forma y características fibrosas cuando se sometan a procedimientos comerciales de envasado y retorta tales como los requeridos en la producción de alimentos enlatados que tienen un alto contenido de humedad.

Para mejorar la imagen fibrosa del producto, puede usarse un conjunto de rodillos de compresión que son dos cilindros (rodillos) largos ligeramente dentados que giran a velocidades similares. El producto descargado de la zona de procesamiento confinada puede dejarse caer en una abertura estrecha ajustable entre los cilindros giratorios que abren/separan parcialmente/desgarran las fibras. Esta trituración incompleta puede acentuar las fibras lineales.

Los pedazos de emulsión de carne descargados pueden someterse a una serie de etapas posteriores a la descarga. Por ejemplo, los pedazos de emulsión de carne descargados de la zona de procesamiento confinada pueden transportarse a un secador para eliminar una gran porción de la humedad de estos, y el producto seco se recoge y se almacena. La reducción de la humedad puede lograrse, además, mediante la exposición de los pedazos a calor seco, de

manera que los pedazos de producto resultantes, aunque muestran fibras, tienen generalmente una apariencia similar a croquetas. El calor seco puede proporcionarse mediante tostado, horneado, cocción en parrilla o al freír el cuerpo. Preferentemente, el cuerpo se fríe instantáneamente. La duración puede ser menor que un minuto y, preferentemente, en el intervalo de 15-35 segundos cuando el aceite se encuentra en el intervalo de temperaturas de 150 °C a 200 °C.

Alternativamente, los pedazos de emulsión de carne pueden transportarse desde el tubo alargado directamente a una operación de envasado en la que los trozos se vierten en latas junto con otros ingredientes, tales como salsa, jugo de carne, y lo similar, y las latas se someten a retorta. En cualquier situación, el producto puede redimensionarse si se desea.

A manera de ejemplo, en la producción de un producto alimenticio para mascotas enlatado, puede prepararse un jugo de carne adecuado mediante el calentamiento de una mezcla de agua, almidón, y condimentos. Los trozos de emulsión de carne y el jugo de carne pueden verse en latas en las proporciones deseadas, y las latas pueden sellarse al vacío y después someterse a retorta en condiciones de tiempo y temperatura suficientes para efectuar la esterilización comercial. Se pueden usar procedimientos de retorta convencionales. Típicamente, una temperatura de retorta de aproximadamente 118 °C a 121 °C durante aproximadamente 40 a 90 minutos es satisfactoria en la producción de un producto comercialmente estéril.

En una modalidad, el producto alimenticio cárnico para mascotas es trozos de pescado fabricados que tienen la apariencia y textura del pescado real. Los trozos de pescado fabricados pueden comprender de aproximadamente 75 a aproximadamente 95 % de una o más proteínas funcionales, preferentemente, de aproximadamente 80 a aproximadamente 95 % y, con mayor preferencia, de aproximadamente 85 a aproximadamente 95 %. Las proteínas funcionales pueden comprender de aproximadamente 40 a aproximadamente 95 % de surimi y hasta aproximadamente 55 % de proteínas funcionales que no son de surimi que incluyen el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo. Preferentemente, los trozos de pescado fabricados comprenden de aproximadamente 2 % a aproximadamente 10 % del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo y, con mayor preferencia, de aproximadamente 3 % a aproximadamente 7 % del aislado de proteína de canola, la combinación de

harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo. Los trozos de pescado tienen una apariencia laminar lisa y una textura escamosa similar a trozos de pescado real.

Los ejemplos no limitantes de tipos de pescado que pueden usarse para elaborar surimi son colín de Alaska, atún ojo grande, pennahia de cabeza grande, bacalao, baga dorada, sabalote, merluza del Pacífico norte, halibut del Pacífico, pez espada, tilapia, varias especies de tiburón, y combinaciones de estos. En una modalidad preferida, los tipos de pescado usados para elaborar surimi son uno o más seleccionado de colín de Alaska, merluza del Pacífico norte y halibut del Pacífico.

Cualquier proteína funcional que sea capaz de producir un gel y que sea compatible con el surimi puede usarse además del aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo. Los ejemplos no limitantes de proteínas funcionales adicionales adecuadas que no son de surimi incluyen concentrado de proteína de leche, caseinato de sodio, aislado de proteína de soya, proteína de plasma, proteína de pescado que no es de surimi, otros tipos de proteína de carne blanca o de color claro, y combinaciones de estas. Los ejemplos no limitantes de proteína de pescado adecuada que no es de surimi es una o más de salmón, atún, pescado blanco, caballa, pargo, mero, arenque, o bagre. En una modalidad preferida, la proteína de pescado que no es de surimi es una o más de salmón o atún.

Los trozos de pescado fabricados comprenden otros ingredientes comestibles. En varias modalidades, los trozos de pescado fabricados comprenden de aproximadamente 5 % a aproximadamente 25 % de los otros ingredientes comestibles, preferentemente, de aproximadamente 5 % a aproximadamente 20 % y, con mayor preferencia, de aproximadamente 5 % a aproximadamente 15 %. Los otros ingredientes comestibles pueden ser cualquier material compatible con las proteínas funcionales y capaz de formar los trozos de pescado fabricados con textura escamosa. Preferentemente, los otros ingredientes comestibles son materia animal, de planta o vegetal. En algunas modalidades, los otros ingredientes comestibles son fibra, grasa, carbohidrato, harina, o combinaciones de estos.

En varias modalidades, los trozos de pescado fabricados comprenden de aproximadamente 1 % a aproximadamente 10 % de grasa, preferentemente, de aproximadamente 2 % a aproximadamente 8 % de grasa y, con mayor preferencia, de aproximadamente 3 a aproximadamente 7 % de grasa.

Los trozos de pescado fabricados pueden elaborarse mediante el calentamiento de una emulsión de los ingredientes, que incluyen el aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo, a una temperatura de aproximadamente 135 a aproximadamente 170 °C, preferentemente, de aproximadamente 140 a aproximadamente 160 °C, con mayor preferencia, de aproximadamente 145 a aproximadamente 155 °C; y enfriamiento de la mezcla en un intercambiador de calor a una temperatura de aproximadamente 60 a aproximadamente 95 °C, preferentemente, de aproximadamente 65 a aproximadamente 80 °C, con mayor preferencia, de aproximadamente 70 a aproximadamente 75 °C. Preferentemente, el calentamiento se realiza a presiones aumentadas, por ejemplo, a presiones de (aproximadamente 413,68 a aproximadamente 620,52 kPa (aproximadamente 60 a aproximadamente 90 psi)), preferentemente, de (aproximadamente 448,15 a aproximadamente 551,58 kPa (aproximadamente 65 a aproximadamente 80 psi)), con mayor preferencia, de (aproximadamente 482,63 a aproximadamente 517,1 kPa (aproximadamente 70 a aproximadamente 75 psi)). El aislado de proteína de canola, la combinación de harina de linaza y aislado de proteína de canola, o la combinación de harina de linaza y clara de huevo pueden añadirse antes y/o después de la emulsificación.

En algunas modalidades, la emulsión de pescado se calienta en una extrusora con una temperatura de aproximadamente 140 a aproximadamente 165 °C, preferentemente, de aproximadamente 145 a aproximadamente 160 °C y, con mayor preferencia, de aproximadamente 148 a aproximadamente 155 °C, y a presiones de aproximadamente 1551,32 a aproximadamente 2585,53 kPa (aproximadamente 225 a aproximadamente 375 psi), preferentemente, de aproximadamente 1620,26 a aproximadamente 2413,16 kPa (aproximadamente 235 a aproximadamente 350 psi) y, con mayor preferencia, de aproximadamente 1723,68 a 2206,32 kPa (aproximadamente 250 a aproximadamente 320 psi). En algunas modalidades la emulsión de pescado caliente se enfría en múltiples zonas de enfriamiento. Por ejemplo, el agua en la primera zona de enfriamiento puede tener una temperatura de aproximadamente 135 a aproximadamente 165 °C, preferentemente, de aproximadamente 140 a aproximadamente 150 °C y, con mayor preferencia, de aproximadamente 145 a aproximadamente 155 °C. El agua en cada zona de enfriamiento posterior puede reducirse en aproximadamente 10 a aproximadamente 20 °C lo que da como resultado una temperatura del agua en la zona de enfriamiento final de aproximadamente 25 a aproximadamente 55 °C, preferentemente, de

aproximadamente 40 a aproximadamente 50 °C y, con mayor preferencia, de aproximadamente 35 a aproximadamente 45 °C.

En una modalidad, los trozos de pescado fabricados se secan a una temperatura de aproximadamente 90 a aproximadamente 275 °C, preferentemente, de aproximadamente 150 a aproximadamente 235 °C y, con mayor preferencia, de aproximadamente 160 a aproximadamente 190 °C, y durante un período de tiempo de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 minutos, con mayor preferencia, de aproximadamente 20 a aproximadamente 40 minutos y, con mayor preferencia, de aproximadamente 25 a aproximadamente 35 minutos.

Ejemplos

A manera de ejemplo y no de limitación, los siguientes ejemplos no limitantes son ilustrativos de varias modalidades proporcionadas en la presente descripción.

Ejemplo 1

Se produjeron 45,35 kg (100 lb) de trozos análogos de carne con ingredientes en las proporciones que se muestran en la Tabla 1 en la Figura 1. La carne congelada y la mezcla de subproductos de carne (30,43 kg (67,1 lb)) y el agua añadida se emulsionaron con un molino de emulsión durante lo cual la temperatura de la mezcla emulsionada se elevó a 37,77 °C (100 °F). Después la emulsión de carne se mezcló con los ingredientes restantes colores, sabores, vitaminas, minerales, gluten de trigo, y concentrado de proteínas de soya (Tabla 1) en una mezcladora y se mezcló para formar una masa. Después esta masa se bombeó a través de un molino Siefer (Siefer Maschinenfabrik GmbH & Co.) para alcanzar una temperatura de descarga de 160 °C (320 °F) y la presión se mantuvo menor que 689,47 kPa (100 psi). Después la masa caliente se bombeó a través de un intercambiador de calor tubular, donde el producto se enfrió de 160 °C (320 °F) hasta justo mayor que el punto de ebullición del agua. El material que sale del intercambiador de calor se texturizó en bloques de un producto fibroso, análogo de la carne de 55,1 % de humedad. Los bloques se cortaron en dados, y los trozos resultantes se muestran en la Figura 3.

Ejemplo 2

Se produjeron 45,35 kg (100 lb) de trozos análogos de carne con ingredientes en las proporciones que se muestran en la Tabla 1 como en el Ejemplo 1 excepto que el gluten de trigo (12,24 kg (27 lb)) se reemplazó con

aislado de proteína de canola. La humedad de los bloques texturizados que salen del intercambiador de calor fue 54,8 %. La imagen y la textura eran similares al producto del Ejemplo 1. Los bloques se cortaron en dados, y los trozos resultantes se muestran en la Figura 4.

Ejemplo 3

Se produjeron 45,35 kg (100 lb) de trozos análogos de carne con ingredientes en las proporciones que se muestran en la Tabla 1 como en el Ejemplo 1 excepto que el gluten de trigo (12,24 kg (27 lb)) y el concentrado de proteínas de soya (0,45 kg (1 lb)) se reemplazaron con aislado de proteína de canola (6,35 kg (14 lb)) y harina de linaza (6,35 kg (14 lb)). La humedad de los bloques texturizados que salen del intercambiador de calor fue 54,4 %. La imagen y la textura eran similares al producto del Ejemplo 1.

Ejemplo 4

Se produjeron 45,35 kg (100 lb) de trozos análogos de carne con los ingredientes en las proporciones que se muestran en la Tabla 1 como en el Ejemplo 3 excepto que la cantidad de aislado de proteína de canola fue 9,07 kg (20 lb) y la cantidad de harina de linaza fue 3,62 kg (8 lb). La humedad de los bloques texturizados que salen del intercambiador de calor fue 55,4 %. La imagen y la textura eran similares al producto del Ejemplo 1.

Ejemplo 5

Se produjeron 45,35 kg (100 lb) de trozos análogos de carne con ingredientes en las proporciones que se muestran en la Tabla 1 como en el Ejemplo 3 excepto que la cantidad de aislado de proteína de canola fue 10,88 kg (24 lb) y la cantidad de harina de linaza fue 4 lb. La humedad de los bloques texturizados que salen del intercambiador de calor fue 53,9 %. La imagen y la textura eran similares al producto del Ejemplo 1.

Ejemplo 6

Se produjeron 45,35 kg (100 lb) de trozos análogos de carne con ingredientes en las proporciones que se muestran en la Tabla 1 como en el Ejemplo 4 excepto que el aislado de proteína de canola (9,07 kg (20 lb)) se reemplazó con 3,62 kg (8 lb) de clara de huevo deshidratada mediante pulverización y la cantidad de harina de linaza se aumentó a 9,07 kg (20 lb). La humedad de los bloques texturizados que salen del intercambiador de calor fue 53,2 %. La imagen y la textura eran similares al producto del Ejemplo 1. Los

bloques se cortaron en dados, y los trozos resultantes se muestran en la Figura 5.

Ejemplo 7

Se elaboraron 45,35 kg (100 lb) de un trozo análogo de pescado en base a la formulación que se muestra en la Tabla 2 en la Figura 2. El bloque de surimi congelado se pasó a través de un molinillo de Weiler con placa de 0,006 m (0,25 pulgadas). Después el surimi molido se mezcló en una licuadora donde se inyectó vapor durante el mezclado hasta que la temperatura del surimi alcanzó aproximadamente 15 °C. Una vez que el surimi alcanzó la temperatura se añadieron los otros ingredientes y se mezclaron durante 5 minutos para formar una masa. La masa final era de un 65,1 % de humedad. Esta masa se bombeó con el uso de una embutidora en un emulsificador. La presión en el extremo de descarga del emulsificador se controló con una bomba de presión alta dentro de un intervalo de 510,21 – 551,58 kPa (74 - 80 psi). Esta presión junto con el cizallamiento mecánico del emulsificador dio como resultado un aumento de temperatura de la masa emulsionada a un intervalo de 147 – 153 °C. Después la masa emulsionada se enfrió a menos de 100 °C en un intercambiador de calor de placas y salió del intercambiador de calor en forma de grandes bloques de aproximadamente 0,20 – 0,25 m (8 – 10 pulgadas) de longitud con una apariencia laminar lisa. Los bloques se cortaron en dados, y los trozos resultantes se muestran en la Figura 6.

Ejemplo 8

Se elaboraron 45,35 kg (100 lb) de un trozo análogo de pescado en base a la formulación que se muestra en la Tabla como en el Ejemplo 7 excepto que el gluten de trigo (3,40 kg (7,5 lb)) se reemplazó con 2,04 kg (4,5 lb) de aislado de proteína de canola; el polvo de celulosa se aumentó a 1,58 kg (3,5 lb); y el surimi se aumentó a 37,19 kg (82,0 lb). Los bloques se cortaron en dados, y los trozos resultantes se muestran en la Figura 7 donde se observa que la imagen y la textura son tan buenas como las del Ejemplo 7.

Debe entenderse que varios cambios y modificaciones a las modalidades preferidas actualmente descritas en la presente descripción serán evidentes para los expertos en la materia. Tales cambios y modificaciones pueden hacerse sin apartarse del espíritu y alcance de la presente materia y sin disminuir sus ventajas previstas. Por lo tanto, se pretende abarcar tales cambios y modificaciones con las reivindicaciones adjuntas.