



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016010688-1 B1



(22) Data do Depósito: 07/11/2014

(45) Data de Concessão: 08/09/2021

(54) Título: MÉTODOS PARA PRODUZIR UMA GORDURA VEGETAL COMESTÍVEL CONTENDO ÁCIDO GRAXO POLI-INSATURADO, PARA SUPRIMIR A GERAÇÃO DE INGREDIENTES DE AROMA DE UM ALIMENTO E PARA PRODUZIR UMA GORDURA CONTENDO ÁCIDO GRAXO ALTAMENTE POLI-INSATURADO PARA A DISTRIBUIÇÃO EM UMA FORMA DE UM LÍQUIDO

(51) Int.Cl.: A23D 7/00; A23D 9/00; A23G 1/00; A23G 1/30.

(30) Prioridade Unionista: 13/11/2013 JP 2013-235326; 13/11/2013 JP 2013-235327.

(73) Titular(es): FUJI OIL HOLDINGS INC..

(72) Inventor(es): MASAHIRO KATO; MAKIKO KOJIMA; MIWAKO MORIKAWA; TOMOMI INOUE; SHIMPEI WATANABE.

(86) Pedido PCT: PCT JP2014079566 de 07/11/2014

(87) Publicação PCT: WO 2015/072406 de 21/05/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/05/2016

(57) Resumo: GORDURA CONTENDO ÁCIDO GRAXO POLI-INSATURADO. Proporcionam-se uma gordura altamente versátil contendo um ácido graxo poli-insaturado e um gênero alimentício no qual a dita gordura é usada, a dita gordura tendo bom sabor e estabilidade à oxidação excepcional. Uma gordura contendo um ácido graxo poli-insaturado, a gordura contendo polifenol de chá solúvel em água, adicionado quando a gordura for dissolvida em uma solução aquosa.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"MÉTODOS PARA PRODUZIR UMA GORDURA VEGETAL COMESTÍVEL CONTENDO ÁCIDO GRAXO POLI-INSATURADO, PARA SUPRIMIR A GERAÇÃO DE INGREDIENTES DE AROMA DE UM ALIMENTO E PARA PRODUZIR UMA GORDURA CONTENDO ÁCIDO GRAXO ALTAMENTE POLI-INSATURADO PARA A DISTRIBUIÇÃO EM UMA FORMA DE UM LÍQUIDO".

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se a uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado, a qual se obteve uma melhoria na estabilidade à oxidação requerida para um alimento que contém uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado, e a um alimento contendo a mesma, assim como a um método para produzir a mesma.

Técnica Antecedente

[002] Nos últimos anos, a eficácia do ácido graxo n-3, que serve como um ácido graxo essencial para a saúde, tem sido amplamente conhecida, e uma demanda para o mesmo tem sido aumentada. Os exemplos de ácido graxo n-3 incluem o ácido α linolênico (C18:3), o ácido docosa-hexaenoico (DHA; C22:6), o ácido eicosapentaenoico (EPA; C20:5), e o ácido docosapentaenoico (DPA; C22:5).

[003] Uma vez que o ácido graxo n-3 contém várias ligações duplas nos ácidos graxos constituintes, uma gordura contendo ácido graxo n-3 tem fraca estabilidade, e deteriora o seu sabor rapidamente. É necessário cuidado, tal como conservação a uma temperatura baixa ou sob a proteção da luz e, por esta razão, o uso pretendido como uma gordura comestível geral é limitado, e uma gordura contendo uma grande quantidade de ácido graxo n-3 e tendo elevada estabilidade tem sido buscada.

[004] Além disso, uma gordura contendo ácido poli-insaturado tem uma estabilidade à oxidação muito fraca, quando comparada com uma gordura comestível, tal como o óleo de soja e o óleo de colza, facilmente sofre oxidação por oxigênio, luz, calor, etc. Quando ela for oxidada, ela gera um sabor ruim e um aroma ruim, ou produz um peróxido, o qual preocupa em dar uma influência adversa à saúde. A fim de utilizar tal gordura contendo ácido poli-insaturado que seja notavelmente inferior na estabilidade à oxidação, foram divulgados vários métodos que visavam bloquear o contato com o oxigênio no ar. Os Documentos de Patentes 1 a 8 divulgam um método de formulação de uma gordura contendo ácido poli-insaturado em uma emulsão, e os Documentos de Patentes 9 e 10 divulgam um método de pulverização ou encapsulamento de uma gordura contendo ácido poli-insaturado. Quando uma gordura contendo ácido poli-insaturado for formulada em uma emulsão, a emulsão torna-se turva em um estado translúcido, ou contém água e, por conseguinte, o uso pretendido da mesma é limitado. Além disso, mesmo quando tal gordura for submetida à pulverização ou ao encapsulamento, há um problema que o seu uso pretendido é limitado, do mesmo modo a emulsão. Devido a tal base técnica, a utilização da gordura contendo ácido graxo poli-insaturado convencional tem sido limitada apenas a uma área de aplicação, tal como alimentos saudáveis encapsulados, alimentos enlatados, etc. No entanto, a operação de fabricação é difícil e a produtividade é reduzida; e em produtos capsulados, a oxidação já progrediu nas etapas, e a maioria das gorduras dentro da cápsula tem um ranço oxidativo. Além disso, há um problema que, a fim de evitar que a cápsula, durante a conservação, seja destruída, o tipo da cápsula que é usável em alimentos e gêneros alimentícios é limitado.

[005] O Documento de Patente 11 divulga um método de mistura de uma gordura contendo DHA inferior na estabilidade à oxidação, a

30% ou mais, com outra gordura, para utilizar a mistura como uma composição de gordura comestível para cozinhar com calor. No entanto, em tal método, uma quantidade de mistura de DHA é extremamente tão pequena quanto 0,01 a 0,5%, e está longe de usar uma quantidade que seja dita ser eficaz para a saúde.

[006] Sabe-se que uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado refinado não tem nenhum odor e não contém peróxido, mas, quando ocorre a oxidação, a reação progride do mesmo modo para uma reação em cadeia, e a geração de odor deteriorado ou do peróxido ocorre rapidamente. Por exemplo, depois de uma gordura que contém ácido graxo poli-insaturado ser utilizada em uma fábrica, é necessário que a gordura seja vertida para uma vasilha, que a vasilha contendo a gordura seja preenchida com o gás nitrogênio, e que a vasilha seja fechada hermeticamente; ou seja, é necessária uma variedade de considerações para a manipulação da gordura, e o uso pretendido da mesma propriamente dito tem limitação. Muitas tentativas foram feitas para estabilizar uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado pela adição de uma variedade de antioxidantes ou uma mistura dos mesmos, mas elas não atingiram um resultado suficiente neste estágio. Contrariamente a uma demanda dos mercados, não pode ser dito que o desenvolvimento de alimentos que contenham uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado tenha progredido suficientemente.

[007] Antes, a fim de melhorar a estabilidade à oxidação de uma gordura comestível, a adição de um antioxidante era, em geral, realizada. Especificamente, a utilização de tocoferol servindo como um antioxidante solúvel em lipídio, ou de palmitato de ascorbila foi estudada. Por exemplo, o Documento de Patente 2 divulga um método para emulsionar uma solução de ácido ascórbico aquosa para a adição, o Documento de Patente 12 divulga um método de adição de

tocoferol, ácido ascórbico e extrato de chá, e o Documento de Patente 13 divulga um método de adição de ácido ascórbico ou um sal do mesmo e um outro ácido orgânico ou um sal do mesmo; mas esses métodos não são satisfatórios como um método de melhorar a estabilidade à oxidação de uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado, e se procura um excelente método de prevenção da oxidação adicional.

[008] O Documento de Patente 13 divulga um antioxidante lipofílico de água em óleo obtido pela emulsificação de 100 partes em peso de uma solução aquosa contendo uma ou duas ou mais substâncias antioxidantes solúveis em água, se necessário com agente sinérgico, e 1 a 500 partes em peso de um ou dois ou mais emulsificantes lipofílicos.

[009] O Documento de Patente 14 divulga uma formulação lipofílica de um composto solúvel em água solubilizado em óleo. A formulação é obtida pela dissolução do composto solúvel em água que não seja a catequina e um emulsificante que tem 6 a 14 de HLB em água ou álcool, depois pela adição de um éster de ácido ricinoleico condensado com poliglicerol para se obter um líquido de emulsão de éster de ácido ricinoleico condensado com água em poliglicerol, e depois pela adição e mistura suficiente de 0,5 a 30 partes em peso de lecitina decomposta por enzima ao líquido de emulsão.

[0010] O Documento de Patente 15 divulga uma composição antioxidante que tem uma boa solubilidade em gordura, obtida pela dissolução insatisfatória de uma substância antioxidante solúvel em óleo, tal como ácido ascórbico, ácido eritórbico, ácido cójico, ácido gálico e ácido mágico, em álcool alquílico inferior, tal como o etanol, depois em monoglicerídeo de ácido orgânico, tal como o monoglicerídeo de ácido cítrico, e depois dissolução da solução de mistura obtida em um éster de ácido ricinoleico condensado com

poliglicerol.

[0011] O Documento de Patente 16 divulga um método para produzir uma gordura dispersa em catequina, incluindo a adição de solúveis em hexano derivados de chá verde e catequina a uma gordura, o aquecimento da mistura a 70 a 130°C, e a Trituração do resultante.

[0012] Enquanto isso, os fabricantes de aditivo de alimentos estudaram a melhoria na solubilidade de uma substância antioxidante solúvel em água em um óleo, pelo emprego de uma grande quantidade de emulsificante, e existem produtos relevantes. No entanto, quando uma grande quantidade de emulsificante for misturada, isto influencia adversamente o sabor e não é preferível, e um problema de geração de um sabor ruim ou aroma ruim ou a produção de peróxido de lipídio devida à oxidação ainda não tinha sido resolvido.

[0013] Como um método de melhorar a estabilidade à oxidação de uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado, o Documento de Patente 17 divulga um método que inclui o tratamento de um óleo de peixe com sílica gel; a desodorização do óleo com vapor de água sob vácuo, na presença de um extrato de alecrim ou de salva; e a adição de palmitato de ascorbila ou tocoferol misturado a ele. Isto supera um problema de um aroma peculiar ao alecrim ou à salva, e apresenta uma gordura que tem uma alta estabilidade à oxidação. No entanto, a estabilidade à oxidação de um ácido graxo poli-insaturado obtido por este método é meramente no máximo tal que a estabilidade ao ranço a 100°C aumenta cerca de três vezes pela mistura de um antioxidante a 3000 ppm, e a estabilidade à oxidação é ainda baixa. O Documento de Patente 18 divulga um método de adição de catequina antes da purificação, mas também nesse método não se pode dizer que a melhoria na estabilidade à oxidação mostrada pelo grau de supressão

de um aumento no valor de peróxido seja suficiente.

[0014] Como um método de reduzir um odor, o Documento de Patente 19 propôs um método de adicionar um aroma à base de leite, e o Documento de Patente 20 propôs um método de mascarar um odor de peixe pela adição de uma essência de gengibre, mas, uma vez que a oxidação de uma gordura gera um peróxido que é prejudicial para o corpo humano, o tratamento para mascarar que não suprime a oxidação não levou a uma solução eficaz do problema.

Documento da Técnica Anterior

Documentos de Patentes

- [0015] Documento de Patente 1: JP 2011-255373 A
- [0016] Documento de Patente 2: JP H07-107938 A
- [0017] Documento de Patente 3: JP 2005-529728 A
- [0018] Documento de Patente 4: JP H07-313055 A
- [0019] Documento de Patente 5: JP H08-154576 A
- [0020] Documento de Patente 6: JP H08-205771 A
- [0021] Documento de Patente 7: JP H08-154577 A
- [0022] Documento de Patente 8: JP H06-49479 A
- [0023] Documento de Patente 9: JP H07-305088 A
- [0024] Documento de Patente 10: JP H09-87656 A
- [0025] Documento de Patente 11: JP 2013-81477 A
- [0026] Documento de Patente 12: JP H09-111237 A
- [0027] Documento de Patente 13: JP S63-135483 A
- [0028] Documento de Patente 14: JP H06-254378 A
- [0029] Documento de Patente 15: JP 2001-131572 A
- [0030] Documento de Patente 16: JP 2010-41965 A
- [0031] Documento de Patente 17: JP 2000-144168 A
- [0032] Documento de Patente 18: JP 2005-124439 A
- [0033] Documento de Patente 19: JP H06-68 A
- [0034] Documento de Patente 20: JP H06-189717 A

Sumário da Invenção

Problemas a serem Resolvidos pela Invenção

[0035] Conforme descrito acima, uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado é um material que chama a atenção da eficácia de um ácido graxo poli-insaturado no corpo humano, mas, uma vez que a estabilidade à oxidação é inferior, quando comparada com a gordura comestível convencional, há um problema que as aplicações de uso são limitadas.

[0036] A fim de responder à demanda acima mencionada, um objetivo da presente invenção é suprimir suficientemente a oxidação de uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado, para fornecer uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado que seja boa no sabor e seja distributiva nos mercados na forma de um líquido como um óleo comestível comum, tal como óleo de soja ou óleo de colza, e estender o uso pretendido para os campos dos alimentos.

[0037] É importante obter um bom sabor, bem como melhorar a estabilidade à oxidação, em alimentos que contenham uma gordura contendo um ácido graxo poli-insaturado. Um método de melhorar a estabilidade à oxidação de uma gordura foi também divulgado, mas, como descrito acima, nos Documentos de Patentes 13 a 15, há um problema que um sabor não é preferível, provavelmente porque a adição de uma quantidade relativamente grande de um emulsificante é essencial para tornar uma substância antioxidante solúvel em água, solúvel em óleo. Além disso, o método divulgado no Documento de Patente 16 não inclui um emulsificante, mas inclui solúveis em hexano derivados de chá verde, assim como a catequina. Uma vez que os solúveis em hexano derivados de chá verde contêm ingredientes de amargor e adstringência, isto não é adequado no caso da adição de uma grande quantidade de catequina.

[0038] Um objetivo da presente invenção é fornecer uma gordura

contendo ácido graxo poli-insaturado de elevada versatilidade que possui uma excelente estabilidade à oxidação e um bom sabor, pela dispersão de um polifenol de chá solúvel em água em uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado com um método fácil.

Meios para Resolver os Problemas

[0039] A fim de resolver os problemas antes mencionados, os presentes inventores estudaram intensamente. Como resultado, eles descobriram que uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado que tem uma excelente estabilidade à oxidação e um bom sabor é obtida pela adição de um polifenol de chá solúvel em água, originalmente difícil de ser solúvel em uma gordura, a uma gordura enquanto o polifenol de chá solúvel em água está em um estado de solução, usando um meio aquoso. A presente invenção foi completada de acordo com estas descobertas.

[0040] Isto é, a presente invenção inclui:

(1) uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado, incluindo o ácido α linolênico ou um ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas em uma composição de ácido graxo constituinte, onde a gordura inclui um polifenol de chá solúvel em água que foi adicionado em um estado de estar dissolvido em uma solução aquosa,

(2) uma gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado incluindo a gordura contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com (1), onde a gordura contendo ácido graxo poli-insaturado inclui de 30% em peso a 80% em peso de ácido α linolênico em uma composição de ácido graxo constituinte, onde um teor de um polifenol de chá solúvel em água é 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso e um teor de um emulsificante é 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso com base na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, onde o teor do emulsificante na gordura é 1,5 vez ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em

água, e onde um valor de P/S obtido por um método abaixo é 0,8 ou mais,

[0041] P: tempo da estabilidade por CDM da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado contendo 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso do polifenol de chá solúvel em água,

[0042] S: tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante,

(3) a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com (2), onde o teor do polifenol de chá solúvel em água é 250 ppm em peso à 2500 ppm em peso e o teor do emulsificante é 250 ppm em peso a 2500 ppm em peso com base na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, onde o teor do emulsificante na gordura é 1,2 vez ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água, e onde um valor de P/S obtido por um método abaixo é 1,0 ou mais,

[0043] P: tempo da estabilidade por CDM da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado contendo 250 ppm em peso a 2000 ppm em peso do polifenol de chá solúvel em água,

[0044] S: tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante,

(4) a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com (2) ou (3), onde o emulsificante é o éster de ácido ricinoleico condensado com poliglicerol,

(5) uma gordura em pó fino incluindo 10% ou mais da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com qualquer um de (2) a (4),

(6) um alimento incluindo a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com qualquer um de (2) a (5),

(7) o alimento de acordo com (6), onde um teor do polifenol

de chá solúvel em água em um óleo total é 30 ppm em peso a 3000 ppm em peso,

(8) um método para produzir a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com qualquer um de (2) a (4), incluindo a adição de um polifenol de chá solúvel em água a um meio aquoso, e a adição do polifenol de chá solúvel em água em um estado de solução a uma gordura,

(9) o método para produzir a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com (8), incluindo a adição de um polifenol de chá solúvel em água a um meio aquoso, e a adição do polifenol de chá solúvel em água em um estado de solução a uma gordura, e então a remoção da água sob pressão reduzida,

(10) uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido incluindo a gordura contendo ácido graxo poli-insaturado de acordo com (1) incluindo 1% em peso a 50% em peso de um ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas em uma composição de ácido graxo constituinte, onde a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado satisfaz (A) e (B) abaixo, e tem as características de (C) a (E) abaixo, onde

(A) um teor do polifenol de chá solúvel em água é 500 a 10000 ppm em peso, um teor do emulsificante é 20000 ppm em peso ou menos, e o teor do emulsificante é duas vezes ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água;

(B) um valor obtido por análise do ingrediente de aroma da gordura após conservação a 60°C, por 3 dias, e obtido dividindo-se uma área de picos média de nove ingredientes de aroma, que são mostrados por (α) abaixo e que influenciam um sabor da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, por uma área de picos média de dois ingredientes de aroma mostrados por (β) abaixo, é 7 ou

menos,

[0045] nove ingredientes de aroma (α); 2-Heptenal, 2,4-Nonadienal, 2,4-Heptadienal, 3,5-Octadien-2-onal, 2-Butenal, 3,4-Pentadienal, 2,2-dimetila, 1-Penten-3-onal, 2,4-Hexadienal, 2(5H)-Furanona, 5-etila,

[0046] dois ingredientes de aroma (β); Fenol e Tolueno;

(C) a gordura forma uma fase contínua;

(D) um teor de água é 5% em peso ou menos; e

(E) A/S obtido por um método abaixo é 0,8 ou mais,

[0047] A: tempo da estabilidade por CDM a 100°C da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado contendo 500 a 10000 ppm em peso do polifenol de chá solúvel em água,

[0048] S: tempo da estabilidade por CDM a 100°C do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante,

(11) a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo com (10), onde 5% em peso a 50% em peso do ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas estão contidos na composição de ácido graxo constituinte,

(12) a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo com (10) ou (11), onde o teor do polifenol solúvel em água é 500 a 10000 ppm em peso, onde o teor do emulsificante é 400 a 6000 ppm em peso, e onde o teor do emulsificante é duas vezes ou menos que o teor do polifenol de chá,

(13) a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo com (10), onde (B) em (10) é obtido usando GC-TOFMS,

(14) a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo

com qualquer uma de (10) a (13), onde (D) o teor de água em (10) é de 2% em peso ou menos,

(15) um alimento incluindo a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo com qualquer um de (10) a (14),

(16) o alimento de acordo com (15), onde o alimento incluindo a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido é um molho,

(17) o alimento de acordo com (15), onde o alimento incluindo a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido é o chocolate,

(18) o alimento de acordo com (15), onde o alimento incluindo a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido é uma gordura,

(19) o alimento de acordo com (15), onde o alimento incluindo a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido é misturado na maionese,

(20) o alimento de acordo com (15), onde o alimento incluindo a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido é misturado na margarina,

(21) um método para suprimir a geração de ingredientes de aroma de um alimento, incluindo o uso da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo com qualquer um de (10) a (14),

(22) um método para produzir a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido de acordo com qualquer um de (10) a (14), incluindo a adição de um polifenol de chá solúvel em água a um meio aquoso, e a

adição do polifenol de chá solúvel em água em um estado de solução a uma gordura.

Efeito da Invenção

[0049] A presente invenção permite obter uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado que é melhorada na estabilidade à oxidação por um método fácil, e tem um bom sabor.

[0050] Além disso, a gordura vegetal comestível contendo o ácido graxo poli-insaturado, como um aspecto da presente invenção, contendo 30% em peso a 80% em peso de ácido α linolênico em uma composição de ácido graxo constituinte, permite obter uma gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado que é melhorada na estabilidade à oxidação por um método fácil e tem um bom sabor, e permite fornecer um alimento que tem uma alta superioridade para a saúde, excelente estabilidade à oxidação, e um bom sabor, utilizando a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção. Além disso, a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção pode ser utilizada em um uso pretendido diferente do uso em alimento. Especificamente, a gordura pode ser utilizada em medicamentos, cosméticos, alimentos para animais, e *quasi-fármacos*, e para tal uso pretendido, e permite fornecer um ácido graxo poli-insaturado que possui uma alta superioridade para saúde, sem gerar um odor de óleo oxidado e um peróxido que influencia adversamente a saúde durante um longo período de tempo.

[0051] Além disso, uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, como outro aspecto da presente invenção, que contém uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado contendo um ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas em uma composição de ácido graxo constituinte, e uma quantidade especificada de um polifenol de chá solúvel em água, e que tem

valores de análise de ingrediente de aroma predeterminados, permite obter uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado que é melhorada na estabilidade à oxidação, tem um bom sabor, e distributiva na forma de um líquido. Além disso, a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção tem uma característica que ela tem uma estabilidade à oxidação igual à do óleo de soja e, por utilização da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção, um ácido graxo poli-insaturado que tem uma alta superioridade para a saúde pode ser utilizado em alimentos, sem gerar um odor de óleo oxidado e um peróxido que adversamente influencia a saúde durante um longo período de tempo. Além disso, a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção pode ser utilizada sem estar limitada à sua faixa de uso pretendido em um estado de líquido. Especificamente, é possível obter uma emulsão usando a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção para processar a gordura em um pó ou uma cápsula, ou semelhante; e a presente invenção pode ser utilizada em um uso pretendido mais amplo, incluindo a gama de utilização da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturados anterior. Ademais, pode ser obtida a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção, que mostra um efeito de melhoria da estabilidade à oxidação mais excelente, quando comparada com o caso onde a TBHQ (butil-hidroquinona terciária), que não tinha sido aprovada como um aditivo de alimento no Japão, tendo um elevado efeito de melhoria da estabilidade à oxidação, é adicionada ao valor máximo de (200 ppm) aprovado nos EUA.

Modo para Efetuar a Invenção

[0052] O tipo de uma gordura que pode ser utilizada na presente invenção não é particularmente limitado, desde que a gordura seja

comestível, e os seus exemplos incluem todas as gorduras, tais como óleo de peixe, gordura animal, gordura vegetal e gordura produzida por micro-organismos, e pelo menos um tipo possa ser utilizado.

[0053] Na presente invenção, um polifenol de chá solúvel em água é usado. Um antioxidante solúvel em óleo, tal como o tocoferol; o polifenol solúvel em água, tal como o extrato de alecrim e o extrato de árvore-de-cera; e uma substância antioxidante solúvel em água, tal como o ácido ascórbico, podem ser usados em combinação com o polifenol de chá solúvel em água, em tal faixa que a função desejada da presente invenção, assim como o sabor e a estabilidade à oxidação não sejam deteriorados.

[0054] O polifenol de chá solúvel em água usado na presente invenção é preferivelmente um polifenol de chá solúvel em água que não contem nenhuma fração solúvel em óleo em um extrato de chá. Isto é porque a fração solúvel em óleo no extrato de chá contém ingredientes com amargor e adstringência. Um exemplo de um método preferido de obtenção do polifenol de chá solúvel em água que não contem nenhuma fração solúvel em óleo pode incluir um método de extração a partir de folhas de chá usando um meio aquoso, tal como a água quente ou o álcool. Um exemplo mais preferível dele pode incluir a extração com solução aquosa. Pela realização da extração que não usa um solvente orgânico, mas que usa uma solução aquosa, pode-se obter um polifenol de chá solúvel em água que quase não contem nenhuma fração solúvel em óleo. Sabe-se que um polifenol de chá solúvel em água contém catequinas como um ingrediente principal, e como catequinas representativas, oito tipos de catequinas estão presentes. Os exemplos de galato de catequina incluem galato de epigalocatequina, galato de epicatequina, galato de catequina, e galato de gallocatequina. Os exemplos de catequina livre incluem epigalocatequina, epicatequina, catequina e gallocatequina. O polifenol

de chá solúvel em água também inclui polifenóis oxidados que são gerados do estado de fermentação de folhas de chá, além das catequinas. Na presente invenção, é preferível utilizar um polifenol de chá solúvel em água que contém um ou mais tipos das catequinas ou polifenóis. Preferivelmente também, utiliza-se uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água disponível comercialmente, na qual a concentração do polifenol tenha sido ajustada em certa faixa. E, mais preferivelmente, utiliza-se um produto solúvel em água que não tenha sido ajustado com um emulsificante, etc. Os exemplos de uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água preferível incluem o nome do produto: Sunphenon, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd .; e o nome do produto: Sunfood, fabricado por Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation. Uma vez que a composição pode ser dispersa de forma eficaz em uma gordura a uma alta concentração, é melhor como um teor de polifenol na composição contendo polifenol de chá solúvel em água ser mais elevado, e é preferível que a composição contendo polifenol de chá solúvel em água contenha 50% ou mais do polifenol de chá solúvel em água.

[0055] A estabilidade por CDM (Método de Determinação Condutométrico) é um valor que mostra uma estabilidade à oxidação da gordura. Como usado neste documento, o valor obtido do teste de estabilidade por CDM é um índice de avaliação da estabilidade à oxidação como "tempo da estabilidade por CDM". Um tempo da estabilidade por CDM mais longo indica uma estabilidade à oxidação mais excelente. Como usado aqui, um método para testar a estabilidade por CDM é baseado no método dos JOCS Standard Methods for the Analysis of Fats and Oils 2.5.1.2-1996. Mais especificamente, a gordura é colocada em um vaso de reação e ar limpo é alimentado ao vaso enquanto se aquece a 120°C. Em seguida, o produto de decomposição volátil gerado pela oxidação é recolhido

em água e a condutividade da água é medida continuamente. O tempo até o ponto de inflexão no qual o valor da condutividade muda rapidamente indica o "tempo da estabilidade por CDM".

[0056] O emulsificante que pode ser usado na gordura contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção não é particularmente limitado, contanto que ele seja um emulsificante que tenha uma atividade emulsificante do tipo A/O, e o éster de ácido graxo de poliglicerol, o éster de ácido graxo de sacarose, o éster de ácido graxo de sorbitan etc. podem ser usados. O éster de ácido ricinoleico condensado com poliglycerol pode ser usado como um emulsificante preferível. Os exemplos do emulsificante incluem Poem PR-100 e Poem PR-300 disponíveis comercialmente, fabricados por Riken Vitamin Co., Ltd., SY Glyster CRS-75 e SY Glyster CR-ED, fabricados por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd., e Sunsoft 818H, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.

(1) Gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado

[0057] Um exemplo da gordura contendo ácido graxo poli-insaturado é uma gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, e quaisquer gorduras podem ser usadas independentemente do seu tipo, desde que a gordura contenha 30% em peso a 80% em peso de ácido α linolênico em uma composição de ácido graxo constituinte. Os exemplos de tais gorduras incluem o óleo de linhaça, o óleo de perilla (óleo de shiso), o óleo de lallemantia, o óleo de semente de manjericão, o óleo de violeta-de-dama, e o óleo de camelina. E uma gordura preferível devido a uma quantidade de oferta é o óleo de linhaça ou o óleo de perilla (óleo de shiso).

[0058] Na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção, o teor de um polifenol de chá solúvel em água é preferivelmente 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso, e mais preferivelmente 250 ppm em peso a 2500 ppm em peso. Se o

teor do polifenol de chá solúvel em água na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado for menos que 150 ppm em peso, pode não ser obtido em alguns casos um efeito de melhora suficiente na estabilidade à oxidação, e se o teor exceder 4000 ppm em peso, esse teor pode ser ineficiente em alguns casos, em comparação com o efeito resultante, e, portanto, ele não é preferível.

[0059] Na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção, o teor de um emulsificante é preferivelmente 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso, e mais preferivelmente 250 ppm em peso a 2500 ppm em peso. Além disso, o teor do emulsificante na gordura é preferivelmente 1,5 vez ou menos, e mais preferivelmente 1,2 vez ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água. Se o teor do emulsificante na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado for menos que 150 ppm em peso, 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso do polifenol de chá solúvel em água podem não ser uniformemente dispersadas na gordura em alguns casos, e se o teor do emulsificante exceder 1,5 vez o teor do polifenol de chá solúvel em água, esse teor pode ser ineficiente em alguns casos em comparação com o efeito resultante e, portanto, não é preferível. Além disso, um sabor indesejável derivado do emulsificante pode ser sentido em algumas vezes e, portanto, não é preferível. Do ponto de vista de um sabor requerido para a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, o teor do emulsificante é adicional e preferivelmente 4000 ppm ou menos, e mais preferivelmente 25000 ppm ou menos.

[0060] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção tem um valor de P/S, obtido pelo método a seguir, de preferivelmente 0,8 ou mais, e mais preferivelmente 1,0 ou mais:

[0061] P: tempo da estabilidade por CDM da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado,

[0062] S: tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante.

[0063] O teor do polifenol de chá solúvel em água no óleo total de um alimento que contém a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado é preferivelmente 30 ppm em peso a 3000 ppm em peso, e mais preferivelmente 30 ppm em peso a 1000 ppm em peso.

[0064] Um método de obtenção da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção não é particularmente limitado, desde que o polifenol de chá solúvel em água possa ser disperso na gordura. Para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado que contém o polifenol de chá solúvel em água, por exemplo, uma solução aquosa dissolvendo 1% em peso de uma composição que contém um polifenol de chá solúvel em água é preparada; uma quantidade predeterminada da solução é adicionada na gordura; e depois, a mistura é tratada por 15 minutos a 1 hora enquanto se agita sob condições de pressão reduzida de 50 a 180°C e 0,5 a 100 mm de Hg (0,5 a 100 torr), para realizar uma desidratação suficiente para obter um gordura comestível contendo polifenol de chá solúvel em água. A concentração da solução aquosa da composição contendo o polifenol de chá solúvel em água é preferivelmente 0,1 a 60% em peso, e adicional e preferivelmente 1 a 50% em peso. Se a concentração for menos que 0,1% em peso, quando tal solução aquosa for adicionada à gordura, a quantidade de água em relação à gordura torna-se demasiada, e um longo tempo é necessário para remover a água e, portanto, não é preferível. Além disso, se a concentração exceder 60% em peso, o polifenol de chá solúvel em água contido na composição contendo polifenol de chá

solúvel em água é precipitado, e o teor do polifenol de chá solúvel em água na gordura é reduzido e, portanto, não é preferível. A temperatura é preferivelmente 50 a 180°C, e se a temperatura for menor que 50°C, um longo tempo é necessário para remover a água e, portanto, não é preferível. Nas condições de pressão reduzida, 0,5 a 100 mm de Hg (0,5 a 100 torr) são preferidos, e a pressão é preferivelmente baixa tanto quanto possível.

[0065] Se necessário, podem ser usados aditivos que são usados em gorduras comestíveis, tais como essência, agente de coloração, e silicone, na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção, além do polifenol de chá solúvel em água.

[0066] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado na presente invenção pode ser submetida à pulverização por um método conhecido. Os exemplos do método para pulverização incluem, mas não particularmente limitados a, um método de resfriamento por pulverização de pulverizar uma gordura dissolvida em uma torre de resfriamento (resfriador), seguido pela pulverização; um método de flocação em tambor de escoar uma gordura dissolvida sobre um tambor resfriado, solidificar a gordura, e raspar o resultante; e um método de secagem por pulverização de pulverizar e secar uma emulsão do tipo óleo em água com um secador de pulverização.

[0067] O método de pulverização da gordura vegetal contendo acido graxo poli-insaturado na presente invenção é, por exemplo, como se segue: 95 partes em peso de um óleo de palma refinado extremamente endurecido, que tenha sido aquecido para 70°C para a fusão completa, são misturadas com 5 partes da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção; a mistura é bastante agitada e escoada sobre um tambor resfriado; a gordura solidificada obtida é raspada, triturada, e depois disso,

passada através de uma peneira de malha 10 para obter uma gordura em pó fino. Alternativamente, um emulsificante que dissolve a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, tal como a lecitina e o éster de ácido graxo de glicerol, ou uma gordura obtida pela mistura de uma gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado com outra gordura comestível é misturada com uma fase aquosa que dissolve uma proteína, tal como caseinato de sódio, e um sacarídeo, tal como a dextrina; uma emulsão de óleo em água é preparada pelo uso de um dispositivo emulsificador, tal como um homogeneizador; e a secagem por pulverização é realizada com um secador de pulverização para obter um produto de pó da gordura vegetal contendo ácido graxo poli-insaturado.

[0068] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção pode ser usada em vários alimentos nos quais a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado convencional é dificilmente usada. Os exemplos de uso pretendido preferível incluem maionese, molho, margarina, gordura, creme, chocolate, óleo para fritura, óleo para pulverização, sobremesa congelada, artigos de confeitoraria assados (biscoito, bolacha, barra de alimento), cápsula, pó, e outros alimentos processados com gordura. Do ponto de vista do consumo eficaz de ácido α linolênico, os exemplos de uso pretendido mais preferível incluem maionese, molho, margarina, gordura, creme, creme arenoso, chocolate, sobremesa congelada, artigos de confeitoraria assados (biscoito, bolacha, barra de alimento), e cápsula. É preferível que 5% ou mais da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção estejam contidos em uma gordura de alimentos. Alternativamente, a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado pode ser usada em uma gordura em um alimento misto, ou um produto em pó fino da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-

insaturado pode ser misturado em um alimento misto. É preferível que 5% ou mais da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção estejam contidos em uma gordura de um alimento.

(2) Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado

[0069] Outro exemplo da gordura contendo ácido graxo poli-insaturado inclui uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, e na gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, a quantidade de um ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas pode ser 1% em peso a 50% em peso em uma composição de ácido graxo constituinte. O ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas não é particularmente limitado, e os exemplos do mesmo incluem o ácido docosa-hexaenoico (DHA; C22:6), o ácido eicosapentaenoico (EPA; C20:5), e o ácido docosapentaenoico (DPA; C22:5). A gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção tem um teor de água de preferivelmente 5% em peso ou menos, e mais preferivelmente 2% em peso ou menos, e tem uma característica que ela é uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado que é líquida, da mesma forma que um óleo comestível comum, tal como o óleo de soja e o óleo de colza, mesmo quando ela não for um produto emulsionado, e que pode ser distribuída na temperatura normal.

[0070] A gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção contém um polifenol de chá solúvel em água preferivelmente em uma quantidade de 500 ppm em peso a 10000 ppm em peso, relativa à quantidade total de gordura. O teor é mais preferivelmente 500 ppm em peso a 8000 ppm em peso, adicional e preferivelmente 500 ppm em peso a 7000 ppm em peso a partir do ponto de vista da obtenção de um sabor adequado para alimentos, mais preferivelmente 600 ppm em peso a 5000 ppm em peso. Se o

teor for menos que 500 ppm em peso, um efeito de melhora suficiente na estabilidade à oxidação pode não ser obtido em alguns casos. Por outro lado, quando o teor exceder 10000 ppm em peso, o sabor e o tom da cor do polifenol de chá podem ser intensos em alguns casos, e, portanto, não é preferível para ser usado em alimentos.

[0071] A gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção tem um valor de A/S, obtido por um método abaixo, de preferivelmente 0,8 ou mais, mais preferivelmente 1,0 ou mais, e também preferivelmente 1,2 ou mais:

[0072] A: tempo da estabilidade por CDM a 100°C da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado,

[0073] S: tempo da estabilidade por CDM a 100°C do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante.

[0074] O teor de um emulsificante na gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção é preferivelmente 20000 ppm em peso ou menos, e é duas vezes ou menos, mais preferivelmente 1,5 vez ou menos, e adicional e preferivelmente 1,0 vez ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água. Além disso, o teor do emulsificante é preferivelmente 250 a 20000 ppm em peso, mais preferivelmente 250 a 16000 ppm em peso, e adicional e preferivelmente 400 a 6000 ppm em peso. Se o teor do emulsificante exceder duas vezes o teor do polifenol de chá solúvel em água, um sabor indesejável derivado do emulsificante pode ser sentido em algumas vezes, e um sabor originalmente bom dos alimentos não é obtido.

[0075] Um método de obtenção da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção não é particularmente limitado, contanto que o polifenol de chá solúvel em água possa ser disperso na gordura. Por exemplo, um método que inclui a dissolução de uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água para

preparar uma solução aquosa; e a adição de uma quantidade predeterminada da solução aquosa em uma gordura, seguida por agitação, pode ser realizado para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado que contém polifenol de chá solúvel em água.

[0076] Um composto orgânico que provoque um problema de oxidação é submetido à identificação e à quantificação, e um método de preparação de uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, que é usada na mesma maneira que uma gordura comestível comum e tem pouco ranço oxidativo, é estudado. Um aspecto preferível da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção é obtido pelo ajuste de um valor para 7 ou menos, preferivelmente 5 ou menos, mais preferivelmente 3 ou menos, adicional e preferivelmente 2 ou menos, e mais preferivelmente 1,5 ou menos, o valor sendo obtido pela análise do ingrediente de aroma da gordura após conservação a 60°C por 3 dias e obtido dividindo-se uma quantidade média de nove ingredientes de aroma (2-Heptenal, 2,4-Nonadienal, 2,4-Heptadienal, 3,5-Octadien-2-ona, 2-Butenal, 3,4-Pentadienal, 2,2-dimetila, 1-Penten-3-ona, 2,4-Hexadienal, 2(5H)-Furanona, 5-etil) que influenciam um sabor da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado por uma quantidade média de dois ingredientes de aroma (Fenol e Tolueno). Quando o valor exceder 7, um aroma ruim torna-se intenso, e torna-se difícil usar a gordura em alimentos. A gordura contendo o ácido graxo altamente poli-insaturado resultante tem a mesma estabilidade na conservação que a de uma gordura comestível comum, e tem pouco ranço oxidativo. Qualquer método de análise pode ser usado, contanto que os compostos orgânicos predeterminados possam ser submetidos à identificação e à quantificação, mas um método de análise preferível dos ingredientes de aroma usa áreas de pico no método de GC-

TOFMS a partir dos pontos de vista que a suposição da composição dos ingredientes detectados pode ser efetuada em uma forma relativamente simples pela medição de uma massa precisa, e que a medição pode ser realizada simultaneamente com a espectrometria de massa pela conexão a um dispositivo de aspiração. GC-TOFMS significa um Espectrômetro de Massa por Tempo de Voo, e é um dispositivo de análise para a ionização sob alto vácuo usando um método de ionização de elétrons (EI), e obtendo um espectro de massa de um composto com o uso do fato que o tempo de voo por uma distância constante é diferente, dependendo de uma massa de um íon que tenha sido acelerado pelo campo elétrico.

[0077] A gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado da presente invenção é avaliada para ter um bom sabor na avaliação sensorial, e pode ser usada em vários alimentos em que a gordura convencional contendo ácido graxo altamente poli-insaturado é dificilmente usada. Os exemplos de uso pretendido preferível incluem molho, gordura, margarina, chocolate, sobremesa congelada, óleo para fritura, óleo para pulverização, maionese, margarina, biscoito, cápsula, pó, e outro alimento processado com gordura.

Exemplos

[0078] A presente invenção será descrita em mais detalhe abaixo por meio de exemplos da presente invenção. Nos exemplos, tanto a % quanto a parte significam uma base em peso.

(Estudo em gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado)

<Preparação da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado>

[0079] Na preparação de uma gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado contendo um polifenol de chá solúvel em água, utiliza-se a Sunphenon 90S, fabricada por Taiyo

Kagaku Co., Ltd., como uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água. O teor de um polifenol de chá solúvel em água em uma gordura para artigos de confeitoraria foi calculado na suposição que o teor do polifenol de chá solúvel em água na composição contendo polifenol de chá solúvel em água é 80% em peso, a partir do fato que o teor do polifenol solúvel em água na composição contendo polifenol de chá solúvel em água é 80% em peso ou mais. Como a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, utiliza-se o óleo de linhaça fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd. ou o óleo de perilla fabricado por Asahi e Co., Ltd.. O teor de ácido α linolênico no naquele é 47%, e o teor de ácido α linolênico neste é 62%.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado A>

[0080] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 0,2 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foi adicionado e dissolvido em 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), o qual tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 2,5 g da solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado A que continha 200 ppm em peso de polifenol de chá

solúvel em água e 200 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado B>

[0081] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 0,3 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foi adicionado e dissolvido em 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), o qual tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 3,75 g da solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado B que continha 300 ppm em peso de polifenol de chá solúvel em água e 300 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado C>

[0082] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 0,9 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foi adicionado e dissolvido em 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila,

fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), que tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 11,25 g da solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado C que continha 900 ppm em peso de polifenol de chá solúvel em água e 900 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado D>

[0083] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 30% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 1,8 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foi adicionado e dissolvido em 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), que tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 7,5 g da solução aquosa dissolvendo 30% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado D que continha 1800 ppm em peso de polifenol de chá

solúvel em água e 1800 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado E>

[0084] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 30% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 3,0 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos e, 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), que tinha aquecido para 50°C, além disso, 12,5 g da solução aquosa dissolvendo 30% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado E que continha 3000 ppm em peso de polifenol de chá solúvel em água e 3000 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado F>

[0085] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 0,9 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foi adicionado e dissolvido em 1 kg de óleo de perilla (nome do produto: Perilla Oila, fabricado por

Asahi e Co., Ltd.), que tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 11,25 g da solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado F que continha 900 ppm em peso de polifenol de chá solúvel em água e 900 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura comestível contendo ácido graxo poli-insaturado G>

[0086] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 0,1 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foi adicionado e dissolvido em 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), que tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 1,25 g da solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foi adicionado, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado G que continha 100 ppm em peso de polifenol de chá

solúvel em água e 100 ppm em peso de emulsificante.

<Método para preparar a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado H>

[0087] Uma composição contendo polifenol de chá solúvel em água (nome do produto: Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água. Depois, 6,0 g de um emulsificante (Poem PR-100, fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.) foram adicionados a 1 kg de óleo de linhaça refinado (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.), que tinha sido aquecido para 50°C, além disso, 11,25 g da solução aquosa dissolvendo 10% em peso da composição contendo polifenol de chá solúvel em água foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 10 minutos. Depois disso, sob condições de pressão reduzida de 50°C e 10 mm de Hg (10 torr), a mistura foi submetida ao tratamento de desidratação por 30 minutos enquanto se agitava, para obter a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado H que continha 900 ppm em peso de polifenol de chá solúvel em água e 600 ppm em peso de emulsificante.

<Método de avaliação>

(1) Método de avaliação sensorial da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado

[0088] O sabor foi avaliado por um sentido de olfato e um sentido de paladar de 10 participantes nas graduações "5", "4", "3", "2", e "1" na ordem de sabor excelente até insatisfatório, e o ponto de avaliação médio foi assumido ser um resultado da avaliação. O ponto quatro ou mais foi considerado como aceitável. A gordura foi avaliada imediatamente após a preparação, e após a conservação a 40°C por 2

semanas, sob proteção da luz.

(2) Tempo da estabilidade por CDM

[0089] Uma estabilidade à oxidação da gordura comestível foi avaliada pelo uso da máquina de teste do CDM, Rancimat, fabricada por Metrohm AG. A determinação da estabilidade à oxidação de cada gordura comestível foi realizada pela comparação da diferença de tempo causada pelo aumento do tempo da estabilidade por CDM em correlação com o aumento na estabilidade à oxidação da gordura comestível. Condições de medição: temperatura de medição: 120°C, fluxo de ar: 20 L/h, 3 g de amostra de gordura foram somados.

[0090] Separadamente, um tempo da estabilidade por CDM foi medido, para o qual, entre as condições de medição, somente a temperatura de medição foi alterada para 96°C. Esse valor de medição foi descrito como um valor de referência.

(Avaliação de estabilidade à oxidação da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado)

[0091] Um valor de P/S foi calculado pelo método seguinte, e a estabilidade à oxidação foi comparada e avaliada pelo uso de um tempo da estabilidade por CDM como um índice:

[0092] P: tempo da estabilidade por CDM da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado,

[0093] S: tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante.

(Exemplo A1)

[0094] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado A foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo A2)

[0095] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-

insaturado B foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo A3)

[0096] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado C foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo A4)

[0097] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado D foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo A5)

[0098] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado E foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo A6)

[0099] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado F foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo Comparativo A1)

[00100] O óleo de linhaça (nome do produto: Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.) foi avaliado de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo Comparativo A2)

[00101] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado G foi usada como uma gordura comestível no estado em

que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

(Exemplo Comparativo A3)

[00102] A gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado H foi usada como uma gordura comestível no estado em que se encontrava. Essa gordura comestível foi avaliada de acordo com o método descrito acima.

[00103] Os resultados da avaliação sensorial do Exemplo A1 ao Exemplo A6 e Exemplo Comparativo A1 ao Exemplo Comparativo A3, e o tempo da estabilidade por CDM são mostrados na Tabela 1. Adicionalmente, o tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado sem nenhuma substância antioxidante (nome do produto: Daizu Sirasimeyu N, fabricado por Fuji Oil Co., Ltd., teor de ácido α linolênico 5%) é também mostrado.

[Tabela 1]

	Exemplo A1	Exemplo A2	Exemplo A3	Exemplo A4	Exemplo A5	Exemplo A6	Exemplo Comparativo A1	Exemplo Comparativo A2	Exemplo Comparativo A3	Óleo de soja
Polifenol de chá (ppm em peso)	200	300	900	1800	3000	900	0	100	900	-
Emulsificante (ppm em peso)	200	300	900	1800	3000	900	0	100	6000	-
Tempo da estabilidade por CDM=P	3,3	3,7	5,1	8,1	11,5	4,4	Não mensurável	2,6	5,1	
Tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja=S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5
P/S	0,9	1,1	1,5	2,3	3,3	1,3	Não calculável	0,7	1,5	-
Avaliação sensorial imediatamente após a produção	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,6	-
Avaliação sensorial após armazenagem a 40°C em local escuro por 2 semanas	4,3	4,5	4,7	4,7	4,3	4,6	2,5	3,8	3,5	-
Tempo da estabilidade por CDM (96°C)	22,2	23,6	37,4	49,5	67,4	28,3	5,7	17,0	37,0	19,2

(Discussão da Tabela 1)

[00104] Nos Exemplos A1 a A6, o valor de P/S era 0,9 ou mais, e obteve-se uma estabilidade à oxidação igual à do óleo de soja.

[00105] Nos Exemplos A1 a A6, nos quais a estabilidade à oxidação é igual à da soja, um sabor era bom tendo a pontuação 4 ou mais na avaliação sensorial, após a conservação em lugar escuro, a 40°C, por 2 semanas.

[00106] No Exemplo Comparativo A1, a estabilidade à oxidação foi baixa e a estabilidade por CDM não pôde ser medida. Na avaliação sensorial após a conservação em lugar escuro, a 40°C, por 2 semanas, o ranço oxidativo da gordura foi sentido, e a gordura não era aceitável.

[00107] No Exemplo Comparativo A2, o valor de P/S era 0,7, resultando em que a estabilidade à oxidação era menor do que a do óleo de soja. Na avaliação sensorial após a conservação em lugar escuro, a 40°C, por 2 semanas, o resultado foi melhor do que o do Exemplo Comparativo 1, mas o ranço oxidativo da gordura foi sentido, e a gordura não era aceitável.

[00108] No Exemplo Comparativo A3, imediatamente após a preparação, um sabor ruim derivado do emulsificante foi sentido, e a gordura não era aceitável.

(Exemplo A7)

Gordura vegetal comestível contendo
ácido graxo poli-insaturado B65 partes
Dextrina ("TK-15", fabricada por Matsutani
Chemical Industry Co., Ltd.)25 partes
Emulsificante (éster de ácido graxo de glicerol,
"Emulsy MS", fabricado por Riken Vitamin Co., Ltd.)2 partes
Caseinato de sódio8 partes

[00109] Uma parte da fase oleosa obtida pela mistura de uma

gordura e um emulsificante, e uma parte da fase aquosa obtida pela mistura de 100 partes de água, dextrina, e caseinato de sódio foram preparadas, elas foram pré-emulsionadas com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) a 8500 rpm por 5 minutos, homogeneizadas a uma pressão de homogeneização de 14.710 kPa (150 kg/cm²) usando um homogeneizador (fabricado por Fukao Seiki Co., Ltd.), e secadas por pulverização a uma temperatura de ar quente de 175°C usando um secador por pulverização (B290, fabricado por Nihon BUCHI).

[00110] Uma gordura em pó fino após a preparação não tinha nenhum odor, e tinha um bom sabor.

(Exemplo Comparativo A4)

Óleo de linhaça (nome do produto:

Linseed Oila, fabricado por Summit Oil Mill Co., Ltd.)65 partes

Dextrina ("TK-15", fabricada por Matsutani

Chemical Industry Co., Ltd.)25 partes

Emulsificante (éster de ácido graxo de glicerol,

"Emulsy MS", fabricado por Riken Vitamin CO., Ltd.)2 partes

Caseinato de sódio8 partes

[00111] Uma parte da fase oleosa obtida pela mistura de uma gordura e um emulsificante e uma parte da fase aquosa obtida pela mistura de 100 partes de água, dextrina, e caseinato de sódio foram preparadas, elas foram pré-emulsionadas com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) a 8500 rpm por 5 minutos, homogeneizadas a uma pressão de homogeneização de 14.710 kPa (150 kg/cm²) usando um homogeneizador (fabricado por Fukao Seiki Co., Ltd.), e secadas por pulverização a uma temperatura de ar quente de 175°C usando um

secador por pulverização (B290, fabricado por Nihon BUCHI).

[00112] Uma gordura em pó após a preparação tinha ranço oxidativo da gordura, e era inferior no sabor quando comparada com o Exemplo A7.

(Exemplo de Preparação 1)

Exemplo de Preparação de maionese

[00113] A maionese contendo um ácido graxo poli-insaturado é obtida usando as gorduras vegetais comestíveis contendo ácido graxo poli-insaturado A a F na quantidade total de uma parte de gordura de acordo com a formulação de maionese a seguir, e empregando um moinho de coloide.

Formulação de maionese

Gordura70,0 partes

Gema de ovo15,0 partes

Vinagre12,5 partes

Sal comum2,0 partes

Tempero0,5 parte

(Exemplo de Preparação 2)

Exemplo de Preparação de margarina

[00114] A margarina contendo um ácido graxo poli-insaturado é obtida de acordo com a formulação de margarina a seguir, na qual uma fase oleosa é obtida pela mistura de 50 partes das gorduras vegetais comestíveis contendo ácido graxo poli-insaturado A a F e 50 partes de gordura com alto ponto de fusão (nome do produto: Parkid V, fabricado por Fuji Oil Co., Ltd.) pelo uso de um combinador.

Formulação de margarina

Fase oleosa82 partes

Fase aquosa18 partes

Monoglicerídeo à base de ácido esteárico0,3 parte

Lecitina de soja0,3 parte

Sal purificado 1,0 parte

Leite em pó desnatado 3,0 partes

(Estudo em gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado)

<Preparação da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado>

[00115] Na preparação de uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado contendo um polifenol de chá, a Sunphenon 90S, fabricada por Taiyo Kagaku Co., Ltd., é usada como uma composição contendo polifenol de chá. O teor de um polifenol de chá foi calculado na suposição que o teor do polifenol de chá na composição contendo polifenol de chá solúvel em água é 80% em peso, a partir do fato que o teor do polifenol solúvel em água na composição contendo polifenol de chá solúvel em água é 80% em peso ou mais.

<Composição de ácido graxo na gordura a ser usada e método de preparação>

[00116] Foram usados o óleo de sardinha (fabricado por Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.), o óleo de atum (fabricado por Yokozeki Oil & Fat Industries Co., Ltd.), e o óleo de soja refinado sem nenhuma substância antioxidante (fabricado por Fuji Oil Co., Ltd.). Um ácido graxo tendo cinco ou mais ligações duplas era 15,4%, 29,0%, e 0,0%, respectivamente. Cada óleo foi rapidamente usado após ser submetido à etapa de purificação.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado A>

[00117] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto

Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 993 g de óleo de sardinha, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado A que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado B>

[00118] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de sardinha, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado B que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado C>

[00119] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g

de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de sardinha, além disso, 10,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado C que continha 4000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado D>

[00120] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de sardinha, além disso, 20,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado D que continha 8000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado E>

[00121] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi

adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de sardinha, além disso, 10,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, a TBHQ (reagente, fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) foi adicionada a 0,2 g correspondendo a um valor de limite superior de 200 ppm no qual a adição é aceita nos EUA, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado E que continha 4000 ppm em peso de polifenol de chá e 200 ppm em peso de TBHQ.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado F>

[00122] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. O ácido ascórbico (reagente, fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) foi adicionado à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 20% em peso do ácido ascórbico. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de sardinha, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá adicionados, além disso, 10,0 g da solução aquosa dissolvendo 20% em peso do ácido ascórbico foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma

a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado F que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá e 2000 ppm em peso de ácido ascórbico.

<Método para fabricar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado G>

[00123] À mistura de 500 g de óleo de sardinha e 480 g de óleo de soja, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, além disso, 1,5 g de uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso de uma composição contendo polifenol de chá foi adicionado, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado G que continha 600 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado H>

[00124] A 980 g de óleo de sardinha, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado H.

<Método para produzir a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado I>

[00125] A 980 g de óleo de sardinha, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, além disso, 1,5 g de tocoferol (nome do produto E-mix D, fabricado por Eisai Co., Ltd.) foi adicionado, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado I que continha 1500 ppm em peso de tocoferol.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado J>

[00126] A 980 g de óleo de sardinha, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, além disso, 0,2 g de TBHQ (reagente, fabricada por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.) foi adicionado, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado J que continha 200 ppm em peso de TBHQ.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado K>

[00127] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 960 g de óleo de sardinha, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo

50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado K que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado L>

[00128] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados a 980 g de óleo de sardinha, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado L que não continha nenhum emulsificante, mas que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado M>

[00129] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 7,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de sardinha, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo

50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado M que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado N>

[00130] A 980 g de óleo de sardinha, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, além disso, 2,0 g de uma preparação de polifenol de chá (nome do produto Sankatol, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foram adicionados, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado N que continha 2000 ppm em peso de preparação de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado O>

[00131] A 980 g de óleo de sardinha, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, além disso, 10,0 g de uma preparação de polifenol de chá (nome do produto Sankatol, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foram adicionados, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5

minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado O que continha 10000 ppm em peso de preparação de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado P>

[00132] À mistura de 500 g de óleo de sardinha e 480 g de óleo de soja, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado P.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado Q>

[00133] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de atum, além disso, 10,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado Q que continha 4000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-

insaturado R>

[00134] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de atum, além disso, 20,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado R que continha 8000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado S>

[00135] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 580 g de óleo de soja foram adicionados a 400 g de óleo de atum, e 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos no óleo misto, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente

poli-insaturado S que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado T>

[00136] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionado à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 580 g de óleo de soja foram adicionados a 400 g de óleo de atum, e 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos no óleo misto, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, depois disso, 1,5 g de uma preparação de palmitato de ascorbila (nome do produto Aircoat C, fabricado por Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation) foi adicionado, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado T que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá e 1500 ppm de preparação de palmitato de ascorbila.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado U>

[00137] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 580 g de óleo de soja foi adicionado a 400 g de óleo de atum, e 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos no óleo misto, além

disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, depois disso, 0,2 g de TBHQ foi adicionado, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado U que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá e 200 ppm de TBHQ.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado V>

[00138] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 580 g de óleo de soja foram adicionados a 400 g de óleo de atum, e 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos no óleo misto, além disso, 5,0 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, depois disso, 0,2 g de TBHQ, 1,5 g de uma preparação de palmitato de ascorbila (nome do produto Aircoat C, fabricado por Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation:), e 10,0 g de uma preparação de extrato de alecrim (nome do produto: RM21B base, fabricado por Mitsubishi Chemical Corporation) foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado V que continha 2000 ppm em peso de polifenol de chá, 200 ppm de TBHQ, 1500 ppm de preparação de palmitato de ascorbila, e

1000 ppm de preparação de extrato de alecrim.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado W>

[00139] A 980 g de óleo de atum, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, depois disso, a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado W.

<Método para preparar a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado X>

[00140] Uma composição contendo polifenol de chá (nome do produto Sunphenon 90S, fabricado por Taiyo Kagaku Co., Ltd.) foi adicionada à água para preparar uma solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá. Depois, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos em 980 g de óleo de atum, além disso, 2,5 g da solução aquosa dissolvendo 50% em peso da composição contendo polifenol de chá foram adicionados, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado X que continha 1000 ppm em peso de polifenol de chá.

<Método para produzir a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado Y>

[00141] À mistura de 400 g de óleo de atum e 580 g de óleo de

soja, 2,0 g de um emulsificante (SY Glyster CRS-75, fabricado por Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.) foram adicionados e dissolvidos, e depois a água foi adicionada de forma a produzir a quantidade total de 1000 g, e a mistura foi agitada com um misturador homogeneizador (TK ROBO MIX: fabricado por Tokushu Kika Kogyo Co., Ltd.) sob 10000 rpm × 5 minutos, para obter a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado Y.

<Método de avaliação>

(1) Método de avaliação sensorial da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado imediatamente após a preparação

[00142] O sabor foi avaliado por um sentido de olfato e um sentido de paladar de 10 participantes nas graduações "5", "4", "3", "2", e "1" na ordem de sabor excelente até insatisfatório, e o ponto de avaliação médio foi assumido ser um resultado da avaliação. O ponto quatro ou mais foi considerado como aceitável.

(2) Método de avaliação sensorial da gordura que foi submetida ao teste de conservação

[00143] Cada óleo que tinha sido agitado sob sacudida, a 60°C e 100 rpm, em um sistema aberto, foi amostrado continuamente, e o sabor foi avaliado por um sentido de olfato e um sentido de paladar de 10 participantes nas graduações "5", "4", "3", "2", e "1" na ordem de sabor excelente até insatisfatório, e o ponto de avaliação médio foi assumido ser um resultado da avaliação. O ponto quatro ou mais foi considerado como aceitável.

(3) Tempo da estabilidade por CDM

[00144] Uma estabilidade à oxidação da gordura comestível foi avaliada pelo uso da máquina de teste do CDM, Rancimat, fabricada por Metrohm AG. A determinação da estabilidade à oxidação de cada gordura comestível foi realizada pela comparação da diferença de tempo causada pelo aumento do tempo da estabilidade por CDM em

correlação com o aumento na estabilidade à oxidação da gordura comestível. Condições de medição: temperatura de medição: 120°C, fluxo de ar: 20 L/h, 3 g de amostra de gordura foram somados.

[00145] Para a comparação com a estabilidade à oxidação do óleo de soja, um valor de A/S obtido pelo seguinte método foi usado para realizar a avaliação:

[00146] A: Tempo da estabilidade por CDM a 100°C da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado,

[00147] S: tempo da estabilidade por CDM a 100°C do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante.

(4) Método de análise do aroma

[00148] Uma análise foi realizada pelo método a seguir, com o uso de GC-TOFMS fabricada por LECO (nome do produto: Pegasus 4D), e a avaliação foi realizada pelo uso, como um padrão, de um valor obtido dividindo-se a área de picos média detectada de ingredientes de aroma predeterminados α, em conformidade com a biblioteca do NIST, por uma área de picos média detectada de ingredientes de aroma predeterminados β.

[00149] Método de análise dos ingredientes de aroma; três gramas de uma gordura foram mantidos a 60°C por 15 minutos, os ingredientes de aroma foram adsorvidos em fibras de Divinilbenzeno/Polidimetilsiloxano/Carboxeno (60°C e 15 minutos), depois disso, os ingredientes de aroma foram dessorvidos a 240°C, e cozidos a 260°C por 20 minutos, e os ingredientes de aroma foram analisados por GC-TOFMS. Como uma coluna de uma parte da GC, foi usada a Stabil-WAX (comprimento 30 m e diâmetro interno 0,32 mm e espessura do filme da fase líquida 0,5 µm).

[00150] Ingredientes de aroma predeterminados (α);

[00151] 2-Heptenal, 2,4-Nonadienal, 2,4-Heptadienal, 3,5-Octadien-2-ona, 2-Butenal, 3,4-Pentadienal, 2,2-dimetila, 1-Penten-3-ona, 2,4-

Hexadienal, 2(5H)-Furanona, 5-etila

[00152] Ingredientes de aroma predeterminados (β);

[00153] Fenol, Tolueno.

[00154] As gorduras contendo ácido graxo altamente poli-insaturados A a Y usadas nos exemplos e nos exemplos comparativos são mostradas na Tabela 2.

[Tabela 2]

		Razão de ácido graxo tendo 5 ou mais ligações
Exemplo B1	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado A	15,3%
Exemplo B2	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado B	15,1%
Exemplo B3	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado C	15,1%
Exemplo B4	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado D	15,1%
Exemplo B5	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado E	15,1%
Exemplo B6	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado F	15,1%
Exemplo B7	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado G	7,7%
Exemplo Comparativo B1	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado H	15,1%
Exemplo Comparativo B2	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado I	15,1%
Exemplo Comparativo B3	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado J	15,1%
Exemplo Comparativo B4	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado K	14,5%
Exemplo Comparativo B5	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado L	15,1%
Exemplo Comparativo B6	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado M	15,1%
Exemplo Comparativo B7	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado N	15,1%
Exemplo Comparativo B8	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado O	15,1%
Exemplo Comparativo B9	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado P	7,7%

		Razão de ácido graxo tendo 5 ou mais ligações
Exemplo B8	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado Q	28,4%
Exemplo B9	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado R	28,4%
Exemplo B10	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado S	11,6%
Exemplo B11	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado T	11,6%
Exemplo B12	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado U	11,6%
Exemplo B13	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado V	11,6%
Exemplo Comparativo B10	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado W	28,4%
Exemplo Comparativo B11	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado X	28,4%
Exemplo Comparativo B12	Gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado Y	11,6%

[00155] Os aditivos usados nos exemplos e nos exemplos comparativos e as suas quantidades de mistura são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3]

	Teor de polifenol de chá (PPM em peso)	Outras substâncias antioxidantes e seus teores (o teor é PPM em peso)	Quantidade de emulsificante	Teor de emulsificante/ polifenol de chá	Água
Exemplo B1	2000	-	0,2%	1,0	0,3%
Exemplo B2	2000	-	0,2%	1,0	1,6%
Exemplo B3	4000	-	0,2%	0,5	1,3%
Exemplo B4	8000	-	0,2%	0,3	0,8%
Exemplo B5	4000	TBHQ 200	0,2%	0,5	1,3%
Exemplo B6	2000	Ácido ascórbico 2000	0,2%	1,0	1,4%
Exemplo B7	600	-	0,2%	3,3	1,7%
Exemplo Comparativo B1	-	-	0,2%	-	1,8%

	Teor de polifenol de chá (PPM em peso)	Outras substâncias antioxidantes e seus teores (o teor é PPM em peso)	Quantidade de emulsificante	Teor de emulsificante/ polifenol de chá	Água
Exemplo Comparativo B2	-	Tocoferol 1500	0,2%	-	1,7%
Exemplo Comparativo B3	-	TBHQ 200	0,2%	-	1,8%
Exemplo Comparativo B4	2000	-	0,2%	1,0	5,6%
Exemplo Comparativo B5	2000	-	0,0%	0,0	1,8%
Exemplo Comparativo B6	2000	-	0,7%	3,5	1,1%
Exemplo Comparativo B7	200	Preparação de polifenol de chá 2000	0,2%	10,0	1,6%
Exemplo Comparativo B8	1000	Preparação de polifenol de chá 10000	0,2%	2,0	0,8%
Exemplo Comparativo B9		-	0,2%	-	1,8%
Exemplo B8	4000	-	0,2%	0,5	1,3%
Exemplo B9	8000	-	0,2%	0,3	0,8%
Exemplo B10	2000	-	0,2%	1,0	1,6%
Exemplo B11	2000	Preparação de palmitato de ascorbila 1500	0,2%	1,0	1,4%
Exemplo B12	2000	TBHQ 200	0,2%	1,0	1,5%
Exemplo B13	2000	TBHQ 200, Preparação de palmitato de ascorbila 1500 Preparação de extrato de alecrim 1000	0,2%	1,0	1,3%
Exemplo Comparativo B10	-	-	0,2%	-	1,8%
Exemplo Comparativo B11	1000	-	0,2%	2,0	1,7%
Exemplo Comparativo B12	-	-	0,2%	-	1,8%

[00156] Os resultados da avaliação de um sabor imediatamente após a preparação e o tempo da estabilidade por CDM são mostrados na Tabela 4. O tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja

refinado sem nenhuma substância oxidante é também mostrado na Tabela 4.

[Tabela 4]

	Sabor imediatamente após a preparação	Tempo da estabilidade por CDM	A/S
Exemplo B1	5,0	20,4 horas	0,96
Exemplo B2	5,0	17,4 horas	0,82
Exemplo B3	4,9	26,3 horas	1,24
Exemplo B4	4,3	40,2 horas	1,90
Exemplo B5	4,7	33,0 horas	1,56
Exemplo B6	4,5	21,7 horas	1,02
Exemplo B7	5,0	17,9 horas	0,84
Exemplo Comparativo B1	4,4	2,4 horas	0,11
Exemplo Comparativo B2	4,4	3,4 horas	0,16
Exemplo Comparativo B3	4,5	6,5 horas	0,31
Exemplo Comparativo B4	5,0	10,2 horas	0,48
Exemplo Comparativo B5	4,7	12,6 horas	0,59
Exemplo Comparativo B6	3,8	17,8 horas	0,84
Exemplo Comparativo B7	2,4	4,5 horas	0,21
Exemplo Comparativo B8	1,0	17,0 horas	0,80
Exemplo Comparativo B9	4,8	13,9 horas	0,66
Exemplo B8	4,8	21,5 horas	1,01
Exemplo B9	4,3	32,4 horas	1,53
Exemplo B10	5,0	34,1 horas	1,61
Exemplo B11	4,9	33,6 horas	1,58
Exemplo B12	4,8	46,8 horas	2,21
Exemplo B13	4,6	48,6 horas	2,29
Exemplo Comparativo B10	3,9	1,2 horas	0,06
Exemplo Comparativo B11	4,7	8,6 horas	0,41
Exemplo Comparativo B12	4,5	6,3 horas	0,30

	Sabor imediatamente após a preparação	Tempo da estabilidade por CDM	A/S
Óleo de soja	-	21,2 horas	-

(Discussão da Tabela 4)

[00157] Os Exemplos B1 a B13 tiveram um bom sabor imediatamente após a preparação. Cada um dos Exemplos B1 a B13 teve um valor de A/S de 0,8 ou mais, e foi capaz de ser usado, assim como o óleo de soja.

[00158] O Exemplo Comparativo B4 teve turbidez branca intensa, e baixa estabilidade à oxidação, e não foi capaz de ser usado.

[00159] No Exemplo Comparativo B5, foi adicionado um polifenol de chá solúvel em água que era igual àqueles dos Exemplos B1 e B2, mas a dispersibilidade do polifenol de chá solúvel em água foi deteriorada, e o efeito suficiente correspondendo à quantidade de adição do polifenol de chá solúvel em água não foi obtido.

[00160] O Exemplo Comparativo B6 tem 0,8 ou mais de valor de A/S, mas havia um odor peculiar ao emulsificante imediatamente após a preparação, e a gordura não foi capaz de ser usada para alimento.

[00161] O Exemplo Comparativo B8 teve 0,8 de valor de A/S, mas um sabor irritante e um odor peculiar à preparação de polifenol de chá existiram imediatamente após a preparação, e a gordura não foi capaz de ser usada.

[00162] No Exemplo Comparativo B11, o teor do polifenol de chá solúvel em água foi insuficiente em relação à quantidade do ácido graxo que tem cinco ou mais ligações duplas, e o valor de A/S foi 0,41, o qual era menos do que 0,8.

[00163] Os valores de α/β através da análise por GC-TOFMS, e os resultados da avaliação sensorial após 3 dias de agitação a 60°C são mostrados na Tabela 5.

[Tabela 5]

	GC-TOFMS (α/β) Após 3 dias a 60°C	Avaliação do sabor após 3 dias a 60°C
Exemplo B1	0,4	4,6
Exemplo B2	0,4	4,5
Exemplo B3	0,4	4,7
Exemplo B4	0,3	4,2
Exemplo B5	0,2	4,6
Exemplo B6	0,3	4,3
Exemplo B7	0,4	4,2
Exemplo Comparativo B1	64,6	1,0
Exemplo Comparativo B2	41,0	1,0
Exemplo Comparativo B3	1,432	4,0
Exemplo Comparativo B4	-	-
Exemplo Comparativo B5	-	-
Exemplo Comparativo B6	-	-
Exemplo Comparativo B7	-	-
Exemplo Comparativo B8	-	-
Exemplo Comparativo B9	25,9	1,3
Exemplo B8	0,5	4,5
Exemplo B9	0,4	4,2
Exemplo B10	0,4	4,6
Exemplo B11	0,2	4,7
Exemplo B12	0,3	4,8
Exemplo B13	0,2	4,6
Exemplo Comparativo B10	71,1	1,0
Exemplo Comparativo B11	7,89	3,4
Exemplo Comparativo B12	34,702	1,1

(Discussão da Tabela 5)

[00164] Nas gorduras contendo ácido graxo altamente poli-insaturados do Exemplo B1 ao Exemplo B12, em cada um dos quais o valor de α/β através da análise por GC-TOFMS após 3 dias a 60°C era 7 ou menos, um bom resultado foi também obtido na avaliação do sabor após 3 dias a 60°C.

[00165] No Exemplo B4, no Exemplo B6 e no Exemplo B13, um sabor imediatamente após a preparação era levemente inferior àquele do Exemplo B1, mas o valor de α/β através da análise por GC-TOFMS foi tão bom quanto 7 ou menos, e a avaliação do sabor após 3 dias a 60°C também foi boa.

[00166] O Exemplo Comparativo B4 foi considerado ser difícil para uso devido à turbidez branca intensa, e o teste de conservação não foi realizado.

[00167] No Exemplo Comparativo B5, foi adicionado um polifenol de chá solúvel em água que era igual àqueles dos Exemplos B1 e B2, mas a dispersibilidade do polifenol de chá solúvel em água foi deteriorada, e o efeito correspondendo à quantidade de adição do polifenol de chá solúvel em água não foi obtido e, portanto, o teste de conservação não foi realizado..

[00168] No Exemplo Comparativo B6 ao Exemplo Comparativo B8, a avaliação do sabor no estágio inicial foi notavelmente deteriorada, e o teste de conservação não foi realizado.

[00169] No Exemplo B11, o tempo da estabilidade por CDM foi igual àquele do Exemplo B2 mas, com relação à avaliação do sabor após 3 dias a 60°C e ao valor de α/β por GC-TOFMS, foram obtidos resultados mais preferíveis do que aqueles do Exemplo B2.

[00170] O resultado da avaliação do sabor após 3 dias a 60°C do Exemplo Comparativo B11, no qual o valor de α/β através da análise por GC-TOFMS após 3 dias a 60°C era 7,89, foi determinado não ser aceitável.

Aplicabilidade Industrial

[00171] A presente invenção proporciona uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado que é melhorada na estabilidade à oxidação por um método fácil e tem um bom sabor. Pelo uso da gordura contendo ácido graxo poli-insaturado da presente invenção, a geração de um odor de óleo oxidado e um peróxido, que influencia adversamente na saúde, pode ser suprimida por um longo período de tempo. Uma gordura contendo ácido graxo poli-insaturado tendo alta superioridade para a saúde pode ser utilizada em alimentos etc.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir uma gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, caracterizado pelo fato de que compreende adicionar um polifenol de chá solúvel em água a um meio aquoso, e adicionar o polifenol de chá solúvel em água em um estado de solução a uma gordura, em que a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado compreende 30% em peso a 80% em peso de ácido α linolênico em uma composição de ácido graxo constituinte, em que um teor de um polifenol de chá solúvel em água é 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso e um teor de um emulsificante é 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso com base na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, onde o teor do emulsificante na gordura é 1,5 vez ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água, e onde um valor de P/S obtido por um método abaixo é 0,8 ou mais,

P: tempo da estabilidade por CDM da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado contendo 150 ppm em peso a 4000 ppm em peso do polifenol de chá solúvel em água,

S: tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante,

em que o tempo da estabilidade por CDM é medido como fornecido no método dos Métodos Padrão JOCS para a Análise de Gorduras e Óleos 2.5.1.2-1996.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o teor de um polifenol de chá solúvel em água é 250 ppm em peso a 2500 ppm em peso e um teor de um emulsificante é 250 ppm em peso a 2500 ppm em peso com base na gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, onde o teor do emulsificante na gordura é 1,2 vez ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água, e onde um valor de P/S obtido por um método

abaixo é 1,0 ou mais,

P: tempo da estabilidade por CDM da gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado contendo 250 ppm em peso a 2000 ppm em peso do polifenol de chá solúvel em água,

S: tempo da estabilidade por CDM do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o emulsificante é o éster de ácido ricinoleico condensado com poliglicerol.

4. Método para produzir a gordura vegetal comestível contendo ácido graxo poli-insaturado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que compreende adicionar um polifenol de chá solúvel em água a um meio aquoso, e adicionar o polifenol de chá solúvel em água em um estado de solução a uma gordura, e então remover a água sob pressão reduzida.

5. Método para suprimir a geração de ingredientes de aroma de um alimento, caracterizado pelo fato de que compreende usar uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido, em que a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido compreende a gordura contendo ácido graxo poli-insaturado compreendendo 1% em peso a 50% em peso de um ácido graxo tendo cinco ou mais ligações duplas em uma composição de ácido graxo constituinte, onde a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado satisfaz (A) e (B) abaixo, e apresenta as características de (C) a (E) abaixo:

(A) um teor do polifenol de chá solúvel em água é 500 a 10000 ppm em peso, um teor do emulsificante é 20000 ppm em peso ou menos, e o teor do emulsificante é duas vezes ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água;

(B) um valor obtido por análise do ingrediente de aroma da gordura após conservação a 60°C por 3 dias e obtido dividindo-se uma área de picos média de nove ingredientes de aroma, os quais são mostrados por (α) abaixo e que influenciam um sabor da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, por uma área de picos média de dois ingredientes de aroma mostrados por (β) abaixo é 7 ou menos, onde

nove ingredientes de aroma (α): 2-Heptenal, 2,4-Nonadienal, 2,4-Heptadienal, 3,5-Octadien-2-onal, 2-Butenal, 3,4-Pentadienal, 2,2-dimetila, 1-Penten-3-onal, 2,4-Hexadienal, 2(5H)-Furanona, 5-etila,

dois ingredientes de aroma (β): Fenol e Tolueno;

(C) a gordura forma uma fase contínua;

(D) um teor de água é 5% em peso ou menos; e

(E) A/S obtido por um método abaixo é 0,8 ou mais,

A: tempo da estabilidade por CDM a 100°C da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado contendo o polifenol de chá solúvel em água em uma quantidade de 500 a 10000 ppm em peso

S: tempo da estabilidade por CDM a 100°C do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante,

em que o tempo da estabilidade por CDM é medido como fornecido no método dos Métodos Padrão JOCS para a Análise de Gorduras e Óleos 2.5.1.2-1996.

6. Método para suprimir a geração de ingredientes de aroma de um alimento, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido compreende 5% em peso a 50% em peso do ácido graxo tendo cinco ou mais ligações duplas estão contidos na composição de ácido graxo

constituinte.

7. Método para suprimir a geração de ingredientes de aroma de um alimento, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido atende o seguinte: o teor do polifenol solúvel em água é 500 a 10000 ppm em peso; o teor do polifenol solúvel em água é 400 a 6000 ppm em peso; e o teor do emulsificante é duas vezes ou menos que o teor do polifenol de chá.

8. Método para suprimir a geração de ingredientes de aroma de um alimento, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que (B) é obtido usando GC-TOFMS.

9. Método para suprimir a geração de ingredientes de aroma de um alimento, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o teor de água de (D) é 2% em peso ou menos.

10. Método para produzir uma gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido, caracterizado pelo fato de que compreende adicionar um polifenol de chá solúvel em água a um meio aquoso, e adicionar o polifenol de chá solúvel em água em um estado de solução a uma gordura,

em que a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado para a distribuição em uma forma de um líquido compreende a gordura contendo ácido graxo poli-insaturado compreendendo 1% em peso a 50% em peso de um ácido graxo tendo cinco ou mais ligações duplas em uma composição de ácido graxo constituinte, onde a gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado satisfaz (A) e (B) abaixo, e apresenta as características de (C) a (E) abaixo:

(A) um teor do polifenol de chá solúvel em água é 500 a

10000 ppm em peso, um teor do emulsificante é 20000 ppm em peso ou menos, e o teor do emulsificante é duas vezes ou menos que o teor do polifenol de chá solúvel em água;

(B) um valor obtido por análise do ingrediente de aroma da gordura após conservação a 60°C por 3 dias e obtido dividindo-se uma área de picos média de nove ingredientes de aroma, os quais são mostrados por (α) abaixo e que influenciam um sabor da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado, por uma área de picos média de dois ingredientes de aroma mostrados por (β) abaixo é 7 ou menos, onde

nove ingredientes de aroma (α): 2-Heptenal, 2,4-Nonadienal, 2,4-Heptadienal, 3,5-Octadien-2-onal, 2-Butenal, 3,4-Pentadienal, 2,2-dimetila, 1-Penten-3-onal, 2,4-Hexadienal, 2(5H)-Furanona, 5-etila,

dois ingredientes de aroma (β): Fenol e Tolueno;

(C) a gordura forma uma fase contínua;

(D) um teor de água é 5% em peso ou menos; e

(E) A/S obtido por um método abaixo é 0,8 ou mais,

A: tempo da estabilidade por CDM a 100°C da gordura contendo ácido graxo altamente poli-insaturado contendo o polifenol de chá solúvel em água em uma quantidade de 500 a 10000 ppm em peso

S: tempo da estabilidade por CDM a 100°C do óleo de soja refinado ao qual não é adicionada nenhuma substância antioxidante,

em que o tempo da estabilidade por CDM é medido como fornecido no método dos Métodos Padrão JOCS para a Análise de Gorduras e Óleos 2.5.1.2-1996.