

(11) *Número de Publicação:* **PT 89648 B**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

A23J003/00 A

A23L001/317 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) *Data de depósito:* 1989.02.08

(30) *Prioridade:* 1988.02.09 GB 8802934
1988.08.10 GB 8818941
1988.09.05 GB 8820829

(43) *Data de publicação do pedido:*
1989.10.04

(45) *Data e BPI da concessão:*
08/93 1993.08.09

(73) *Titular(es):*

EFFEMEX LIMITED
3D DUNDEE ROAD, SLOUGH BERKSHIRE SL1 4L.G
GB

(72) *Inventor(es):*

KEITH BUCKLEY GB
GARRY DAVID WILLS GB
GARY DAVID MUSSON GB
CHARLES SPEIRS GB
DAVID PRIMROSE GB

(74) *Mandatário(s):*

JORGE BARBOSA PEREIRA DA CRUZ
RUA DE VITOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA
PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE PRODUTO ALIMENTAR PROTEINADO

(57) *Resumo:*

[Fig.]

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 89 648

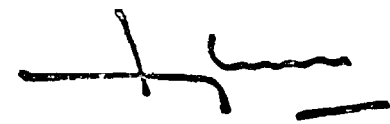
REQUERENTE: NADREPH LIMITED, inglesa, com sede em 3d
Dundee Road, Slough, Berkshire SL1, Rei-
no Unido.

EPÍGRAFE: " PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO
ALIMENTAR PROTEINADO ".

INVENTORES: Keith Buckley, Garry David Wills, Gary David
Musson, Charles Speirs, David Primrose, John
Beech e Paul Gaywood.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883. Reino Unido em 9 de Fevereiro de 1988
sob o nº. 8802934, em 10 de Agosto de 1988 sob o nº.
8818941.0, em 5 de Setembro de 1988 sob o nº. 8820829.3,
e em 23 de Janeiro de 1989, sob o nº. 8901399.9.

5.3.122



NADREPH LIMITED

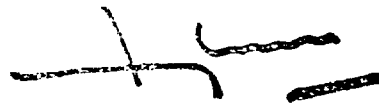
PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM PRODUTO ALIMENTAR PROTEINADO

MEMÓRIA DESCRITIVA

Resumo

O presente invento diz respeito a um processo para a preparação de um produto alimentar proteinado, que consiste em se fazer passar uma pasta mole de proteína de mamífero e/ou de ave, parte da qual, pelo menos, é proteína funcionalmente inerte, entre um par de cilindros rotativos, com rotações de sentido oposto, de modo a obter-se uma placa de produto alimentar. A proteína funcionalmente inerte pode ter sido cozida ou de outro modo processada para adquirir uma ou mais características da proteína cozida e/ou pode conter escleroproteína inerte.

O presente invento também diz respeito a uma placa, ou a uma sua porção, de produto alimentar proteinado constituído por proteína refinada por cilindragem na sua maioria de mamífero e/ou de ave.



- 2 -

O presente invento diz respeito a produtos alimentares proteinados adequados quer à alimentação humana quer à alimentação animal, por exemplo de animais domésticos.

Até à data, foram propostos diversos processos para a preparação de produtos sucedâneos de carne, em geral a partir de fontes de proteínas vegetais. Os Pedidos de Patente dos E.U.A Nº 2 682 466, Nº 2 802 737, Nº 2 830 902 e Nº 3 142 571 são exemplos de propostas de processos para a preparação de produtos sucedâneos de carne a partir das fontes de proteína de soja isolada e proteína de amendoim isolada. Um outro exemplo é o Pedido de Patente britânico Nº 1 418 778 que revela o processo para a preparação de um produto sucedâneo de carne a partir de uma mistura seca de proteínas, amidos e/ou gomas. Todos os processos referidos podem ser encarados como exemplos de geração de sucedâneos de carne.

A refinação por cilindragem é um processo para a preparação de produtos alimentares proteinados já conhecido. O Pedido de Patente britânico Nº 1 432 278 descreve a refinação por cilindragem essencialmente de proteínas que não são do tipo carne apesar de um dos exemplos de referido Pedido de Patente, em vez de usar como material de partida proteína de soja ou caseína, partir de "carne moída", proteína de soja, água e outros aditivos e de outro dos exemplos partir de "carne moída", água, coalho de caseína e outros aditivos.

O industrial de produtos alimentares, que pode optar entre proteínas de carne ou proteínas de outras fontes, prefere frequentemente utilizar proteínas de carne de modo a preparar um produto constituído na sua totalidade por proteínas de carne. A refinação por cilindragem foi aplicada com sucesso a proteínas



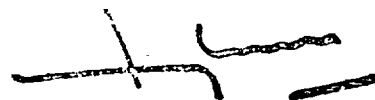
- 3 -

cruas de origem vegetal e seria desejável aplicar a mesma tecnologia às proteínas de carne.

O Pedido de Patente britânico Nº 2 198 623 revela o processo de refinação por cilindragem de proteínas de peixe. Contudo, quando se tenta aplicar a tecnologia de refinação por cilindragem a proteínas de animais superiores (mamíferos e aves), o processo não é praticável, tendo-se descoberto que só é possível formar uma placa de produto proteinado a partir de carne de mamífero ou de ave crua quando se adicionam à carne quantidades substanciais de aditivos, tais como agentes de ligação, antes do processo de formação da placa proteinada. Sempre que se utiliza carne de mamífero ou de ave não tratada e sem aditivos não se forma uma placa coesa. Os produtos proteinados sob a forma de placas são particularmente úteis pelo facto de poderem ser dobrados ou alternativamente processados de modo a originarem estruturas estratificadas semelhantes a carne, em particular depois de cortadas em pedaços.

Os presentes inventores descobriram agora que, surpreendentemente, quando pelo menos parte da carne de mamífero ou de ave é funcionalmente inerte, se pode formar uma placa coesa sem necessidade de utilizar aditivos tais como agentes de ligação.

Trata-se de uma descoberta surpreendente uma vez que a carne de mamífero e/ou de ave que seja funcionalmente activa na sua totalidade não é capaz de formar uma placa coesa sendo consequentemente altamente inesperado o facto de a carne de mamífero e/ou de ave funcionalmente inerte poder formar uma placa coesa. É também surpreendente o facto de a presença de proteínas funcionalmente inertes parecer ser essencial para a obtenção de qualquer tipo de produto sob a forma de placas.



- 4 -

Um primeiro aspecto do presente invento diz respeito a um processo para a preparação de um produto alimentar proteinado, caracterizado por se fazer passar uma massa húmida constituída por proteína de carne de mamífero ou de ave, proteína essa que é, pelo menos em parte, funcionalmente inerte, entre um par de cilindros com rotações de sentido contrário de modo a obter-se uma placa de produto alimentar.

Um segundo aspecto do presente invento diz respeito a uma placa ou uma fracção de uma placa de produto proteinado caracterizada por o produto proteinado ser constituído por proteína refinada por cilindragem, proteína essa substancialmente toda de carne de mamífero e/ou de ave. O termo "carne" inclui carne e/ou subprodutos de carne.

O termo "refinado por cilindragem" refere-se a material que foi obrigado a passar entre um par de cilindros com rotações de sentido oposto.

O termo "produto" refere-se ao material que passou entre os dois cilindros.

O termo "proteína funcionalmente inerte" refere-se a proteína com uma força de gelificação situada entre 0 g e 400 g, excepto quando a proteína foi cozida ou alternativamente processada de modo a serem-lhe conferidas uma ou mais características da proteína cozida, caso em que a força de gelificação tem um valor superior a 400 g; o termo "proteína funcionalmente inerte" refere-se nesses casos a proteína com uma força de gelificação inferior a 70% do valor da força de gelificação da proteína antes de ser cozida ou processada da maneira referida.



- 5 -

Preferê-se que a proteína funcionalmente inerte tenha uma força de gelificação com valores entre 0 g e 400 g. A força de gelificação tomará preferencialmente valores inferiores a 350 g, por exemplo inferiores a 300 g. Em diversas formas de realização do presente invento a força de gelificação é superior a 20 g, tipicamente superior a 50 g e preferencialmente superior a 100 g. São valores particularmente preferidos para a força de gelificação os superiores a 200 g e alguns dos valores mais aceitáveis são superiores a 250 g. Por uma questão de sabor, o domínio de valores preferido vai de 250 g a 300 g.

Nos casos em que proteína funcionalmente inerte se refere a proteína com uma força de gelificação inferior a 70% da força de gelificação da proteína antes de ser cozida ou alternativamente processada do modo atrás mencionado, preferê-se que a proteína tenha uma força de gelificação inferior a 60% da força de gelificação da proteína antes de ser cozida ou alternativamente processada.

Em geral, nestas circunstâncias, a força de gelificação da proteína funcionalmente inerte pode ser superior a 20%, mais vulgarmente superior a 35%, ou superior a 40%, da força de gelificação da proteína antes de ser cozida ou alternativamente processada.

A força de gelificação pode ser medida pelo método adiante descrito.

O teor mínimo, em percentagem ponderal, de proteína funcionalmente inerte é em geral 2% da massa húmida, apesar de poderem ser utilizadas na prática quantidades superiores de proteína funcionalmente inerte, por exemplo pelo menos 5% ou 10%. A massa húmida pode incluir adicionalmente aromatizantes e/ou



- 6 -

agentes melhoradores da textura. O hidróxido de alumínio é um agente melhorador da textura adequado, podendo ser utilizado em quantidades situadas entre 5 ppm e 100 ppm, por exemplo cerca de 50 ppm. Na massa húmida inicial encontra-se preferencialmente presente uma pequena proporção de gordura, tipicamente 5 a 15%, por exemplo cerca de 10%.

A placa de produto alimentar tem pelo menos uma dimensão significativa e de preferência duas dimensões significativas, sendo o comprimento cerca de 3 cm, preferencialmente pelo menos 10 cm e, com maior preferência, pelo menos 100 cm ou 1 m, ou mais.

O termo "carne e subprodutos de carne" abrange órgãos de animais, músculo liso, músculo esquelético e/ou coração e tecido conjuntivo. São exemplos preferidos destas categorias de carne e subprodutos de carne os produtos resultantes do processamento de carcaças animais, tais como pele e couratos de porco, órgãos internos tais como o fígado e carnes picadas, por exemplo as preparadas a partir de músculo esquelético. Descobriu-se que a farinha de carne também é uma forma de proteína processada adequada. O termo "farinha de carne" abrange farinha de carne e farinha de osso. Quando se utiliza farinha de carne e farinha de osso é desejável que o processamento da proteína inclua o tratamento com um agente de ligação cruzada tal como propileno glicol alginato.

Salienta-se que a massa inicial de proteína se encontra húmida. De um modo geral, a massa poderá conter 15% a 95% de água. A massa conterá frequentemente entre 20% e 70% de água.



- 7 -

O produto pode conter entre 15% e 95% de água, o que corresponde a um teor de água semelhante ao da massa húmida inicial, contendo preferencialmente entre 20% e 70% de água.

Num dos aspectos preferidos do presente invento, a proteína funcionalmente inerte foi cozida ou alternativamente processada de modo a serem-lhe conferidas uma ou mais características da proteína cozida.

Neste aspecto preferido, a proteína funcionalmente inerte terá em geral sido funcionalmente activa antes de ter sido cozida ou alternativamente processada. Neste estágio, será geralmente particulada, isto é, constituída por partículas discretas e não por uma folha ou placa contínua.

A proteína da massa húmida pode ainda conter uma quantidade infima de proteína não cozida ou alternativamente processada antes de ser passada entre os cilindros, por exemplo uma percentagem ponderal inferior a 50%, tal como uma percentagem ponderal não superior a 20%, 30% ou 40%, sendo as percentagens ponderais referidas à quantidade total de proteína seca da massa húmida. Deve contudo salientar-se que a presença desta proteína não processada não é essencial no presente invento.

De preferência, substancialmente toda a proteína da massa húmida foi cozida ou alternativamente processada antes da massa ser passada entre os cilindros.

É surpreendente o facto de a massa húmida proteinada e processada de modo a serem-lhe conferidas as características da proteína cozida ser susceptível de ser transformada numa placa de produto alimentar pelo processo do presente invento. Era expectável que a massa húmida processada ficasse efectivamente



- 8 -

desnaturada e não susceptível de ser ulteriormente processada com eficácia do modo referido.

A expressão "características da proteína cozida" significa características tais como a capacidade de retenção de água, a capacidade de coagulação por acção do calor e/ou a capacidade de emulsionamento. Uma ou mais destas características (e preferencialmente todas elas) podem estar completamente ausentes ou substancialmente atenuadas.

O tratamento da proteína de modo a conferir-lhe características da proteína cozida pode ser realizado por acção do calor, quimicamente ou por acção de radiações.

O tratamento por acção do calor toma em geral a forma de cozedura ou extracção a temperaturas situadas entre 60°C e 130°C (temperatura externa), por exemplo durante 15 a 120 ou 240 minutos, por exemplo entre 80°C e 130°C durante pelo menos 15 minutos. Podem utilizar-se por vezes tempos de cozedura mais longos, por exemplo não superiores a 400 ou 500 minutos. A pressão sob a qual tem lugar a cozedura pode ser a atmosférica (quer ao nível do mar quer a altitudes superiores) ou superior àquela, por exemplo 0,5, 1,0 ou 1,5 atmosfera ($0,5 \times 10^5 \text{ kNm}^{-2}$, $1 \times 10^5 \text{ kNm}^{-2}$ ou $1,5 \times 10^5 \text{ kNm}^{-2}$).

A extracção pode ser realizada por qualquer um dos métodos de extracção de carnes cruas. Estes métodos incluem a extracção a seco fraccionada, por exemplo a extracção a seco fraccionada convencional com desengorduramento mecânico ou por meio de solventes, a extracção a seco contínua com desengorduramento por prensagem de torsão, a extracção a seco e a húmido semicontínua com desengorduramento por centrifugação e a extracção a húmido ou a vapor com equipamento do tipo autoclave.



- 9 -

Qualquer que seja o método utilizado (um dos referidos ou outro) o material cru é aquecido a fim de esterilizar ou libertar as componentes para a separação subsequente. São pelo menos parcialmente separadas a água, a gordura e a carne.

Uma extracção a seco fraccionada convencional é geralmente realizada num aparelho constituído por um recipiente revestido que é indirectamente aquecido mediante vapor introduzido entre o recipiente e o seu revestimento. O material cru a ser extraído é aquecido e esterilizado e a maior parte da água nele contida é evaporada. O período de aquecimento pode ir de alguns minutos a algumas horas, por exemplo 3 horas. O conteúdo do recipiente é em seguida escoado a fim de lhe retirar a gordura libertada e, facultativamente, ainda mais desengordurado.

O método de extracção a seco continua difere do processo de extracção a seco fraccionada convencional atrás descrito pelo facto de o fluxo de material para o interior e deste para o exterior do recipiente ser contínuo e pelo facto de o material ser geralmente tratado sob pressão atmosférica.

Um método de extracção a seco e a húmido semicontínuo inclui em geral a cozedura e esterilização do material a uma pressão superior à atmosférica durante alguns minutos ou algumas horas, por exemplo durante uma hora. A gordura é em geral continuamente removida e purificada antes da secagem do material desengordurado. O material desengordurado é em seguida secado e descarregado sob a forma de farinha seca.

Os tratamentos químicos adequados incluem o tratamento com ácidos, o tratamento com bases ou o tratamento com um agente de ligação cruzada. O tratamento com ácidos inclui o tratamento num meio ácido (por exemplo com um pH entre 3 e 6, tipicamente

- 10 -

entre 8,5 e 10,5) durante um intervalo de tempo que pode ir de alguns segundos (por exemplo dois segundos) ou alguns minutos (por exemplo cinco minutos) a algumas horas (por exemplo três horas). O tratamento com bases inclui o tratamento num meio alcalino (por exemplo com um pH entre 8 e 12, tipicamente entre 8,5 e 10,5) durante um intervalo de tempo que pode ir de alguns segundos (por exemplo dois segundos) ou alguns minutos (por exemplo cinco minutos) a algumas horas (por exemplo três horas). Quanto mais extremamente ácido ou extremamente alcalino for o meio de tratamento, menor será em geral o tempo de tratamento. Os agentes de ligação cruzada adequados incluem aldeídos, sais metálicos e/ou ésteres de propileno glicol tais como propileno glicol alginato. A baixa toxicidade apresentada será um factor decisivo na escolha de um agente de ligação cruzada adequado. O agente químico de ligação cruzada pode ser utilizado em quantidades situadas entre 0,05% e 5%, por exemplo entre 0,5% e 2,5%. Serão típicas concentrações na ordem de 1%. (Todas as percentagens indicadas são ponderais.) O tratamento mediante um agente de ligação cruzada é especialmente preferido quando a massa húmida contém uma quantidade significativa de material do tipo colagénio. Quando se utiliza um agente de ligação cruzada, o pH da massa húmida poderá situar-se entre 7 e 11, por exemplo entre 8,5 e 10,5. É típico um valor do pH de 9,5.

O tratamento por acção de radiações inclui o tratamento por ionização.

Noutro aspecto preferido do presente invento, a proteína funcionalmente inerte contém escleroproteína inerte. Neste aspecto preferido, o produto contém escleroproteína inerte. O termo "escleroproteína" abrange proteínas fibrosas tais como colagénio, elastina e queratina. A expressão "escleroproteína inerte" refere-se a escleroproteína que não contém



- 11 -

substancialmente gelatina e que não é substancialmente convertível em gelatina sob as condições do presente invento. A proteína pode incluir escleroproteínas que não sejam inertes e/ou proteínas diferentes de escleroproteínas tais como carne ou derivados de carne.

O teor, em percentagem ponderal, de gelatina do produto alimentar proteinado situa-se em geral abaixo de 20% e, de preferência, abaixo de 10% ou 5% do teor de proteína.

O teor de gelatina do produto alimentar proteinado de acordo com o presente invento pode ser determinado pelo seguinte método:

Colocam-se 10 g de produto numa proveta com 250 ml de capacidade. Adicionam-se 125 ml de água e aquece-se o conteúdo da proveta até à ebulição sob constante agitação. Adicionam-se 0,5 ml de ácido acético glacial. A mistura é subsequentemente digerida num banho de vapor durante 15 a 30 minutos.

A mistura é filtrada através de um papel de filtro Whatman N2 4 para dentro de um recipiente com 250 ml de capacidade e o filtrando é lavado com água quente.

O filtrado é arrefecido e perfazem-se os 250 ml com água. Colocam-se 25 ml do filtrado diluído num prato de porcelana, adicionam-se 0,25 ml de formalina e mistura-se completamente com uma vareta de vidro. Esta mistura é concentrada até espessar, adicionam-se mais 0,25 ml de formalina e mistura-se completamente. A mistura é uniformemente espalhada sobre a base até a uma distância de 2,5 cm da margem e cozida até endurecer num banho de vapor à temperatura de ebulição durante 2 horas.

- 12 -

O conteúdo do prato é extraído por duas vezes com 100 ml de formalina diluída (2,5 ml de formalina diluída com água até perfazer 100 ml) a 40 °C e mantido a 40 °C durante cada uma das extracções que demoram, cada uma, aproximadamente uma hora.

Cada um dos extractos é filtrado através de um filtro de papel Whatman Nº 54. Durante a extracção final o complexo desintegra-se. O complexo é soltado, transferido para o filtro de papel e lavado com mais 100 ml de solução de formalina diluída a 40°C.

O teor de azoto do complexo gelatina-formaldeído é determinado pelo método de Kjeldahl:

Pesa-se uma porção da amostra de complexo gelatina-formaldeído que se espere contenha cerca de 0,03 g a 0,04 g de azoto e transfere-se para um balão de digestão Kjeldahl. Adicionam-se 0,7 g de óxido de mercúrio, 15 g de sulfato de potássio sob a forma de pó e 40 ml de ácido sulfúrico concentrado. Aquece-se ligeiramente o balão numa posição inclinada até cessar a formação de espuma e ferve-se rapidamente o conteúdo do balão durante 2 horas. Deixa-se arrefecer o balão e o seu conteúdo. Adicionam-se aproximadamente 200 ml de água e 25 ml de solução de tiosulfato de sódio (80 g/l) e mistura-se. Adiciona-se uma porção de zinco granulado e verte-se cuidadosamente ao longo da parede do balão uma quantidade de solução de hidróxido de sódio suficiente (450 g/l) para tornar o conteúdo do balão fortemente alcalino (cerca de 110 ml). Antes de misturar as fracções ácida e alcalina, ligou-se o balão a um aparelho de destilação que tenha incorporada um esguicho e um condensador eficientes. Adapta-se ao condensador um tubo de alimentação que mergulhe imediatamente abaixo da superfície de um volume de ácido padrão introduzido mediante uma pipeta num balão cónico receptor. Misturam-se os



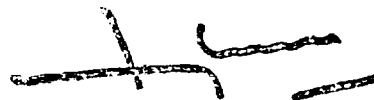
- 13 -

conteúdos do balão de digestão e fervem-se até serem destilados para dentro do receptor pelo menos 150 ml. Adicionam-se 5 gotas de solução de indicador vermelho de metilo (0,5 g / 200 ml de etanol) e realiza-se uma filtração com hidróxido de sódio 0,1 M. Realiza-se uma filtração em branco. Uma vez que 1 ml de ácido clorídrico 0,1 M ou ácido sulfúrico 0,05 M é equivalente a 0,0014 g de azoto e o teor de gelatina é 5,55 vezes o teor de azoto pode calcular-se o teor de gelatina do produto.

Neste aspecto preferido, a quantidade de escleroproteína inerte na proteína total existente no produto é preferencialmente superior a 2% da escleroproteína inerte, sendo a percentagem ponderal e referida à quantidade total de proteína. Um mínimo referido é 5%, de preferência 10%, ainda com maior preferência 20% e com uma preferência máxima 30% de escleroproteína inerte, sendo as percentagens ponderais e referidas à quantidade total de proteína. As quantidades preferidas de outras proteínas funcionalmente inertes que não as escleroproteínas são as mesmas.

O teor de proteína do produto pode ser constituído substancialmente apenas por escleroproteína inerte. Consequentemente, o teor máximo de escleroproteína da proteína é 100%. Consoante o efeito sobre a aparência ou as propriedades nutricionais, texturais ou o sabor, o teor de escleroproteína da proteína pode ser inferior a 80%, inferior a 60% ou inferior a 50%. Mais uma vez, as quantidades preferidas de outras proteínas funcionalmente inertes que não as escleroproteínas são as mesmas.

A escleroproteína inerte pode ser seleccionada entre escleroproteínas naturais com um baixo teor de gelatina ou com uma baixa tendência de conversão para gelatina. Assim, as escleroproteínas com um alto teor de elastina ou queratina ou colagénio com um elevado número de ligações cruzadas são



- 14 -

particularmente adequadas. Pele de bovino adulto, epiderme seca tendões e ligamentus nuchae são exemplos de fontes de escleroproteínas adequadas.

O teor de colagénio e/ou elastina do produto e/ou da massa proteinada pode ser determinado pelos métodos descritos no artigo de Goetz Hildebrandt e Lesley Hirst, "Determination of the Collagen, Elastin and Bone Content in Meat Products Using Television Image Analysis" (Determinação do Teor de Colagénio, Elastina e Osso de Produtos à Base de Carne por Análise de Imagens Televisivas), p. 568, Journal of Food Science, vol. 50, 1985.

O teor de queratina e o teor total de proteína do produto e/ou da massa proteinada pode ser determinado pelo método descrito no artigo de J. Csapo e Zs. Csapo-Kiss, "Ion Exchange Column Chromatography for the Determination of Keratin in Meat Meals" (Determinação do Teor de Queratina de Farinhas de Carne por Cromatografia de Permuta Iónica em Coluna), pp. 137-150, Acta Alimentaria, vol. 15 (2), 1986.

A quantidade de escleroproteína inerte na proteína total do produto e/ou massa proteinada pode ser determinado mediante a remoção da gelatina por extracção com água após o tratamento pelo calor a fim de efectuar a conversão para gelatina quando necessário e a quantidade de escleroproteína remanescente é comparada com a quantidade total de proteína antes do tratamento e/ou extracção de gelatina.

As escleroproteínas que não são inertes podem ser tornadas inertes mediante tratamento pelo calor ou tratamento químico. Assim, por exemplo, o colagénio sem um elevado número de ligações cruzadas pode ser tratado pelo calor sendo a gelatina



- 15 -

removível retirada antes da passagem da massa proteinada húmida entre os cilindros.

Quando a fonte de escleroproteína tem um elevado teor de gelatina ou um elevado teor de escleroproteínas convertíveis em gelatina e poderá dar origem a um produto alimentar proteinado contendo uma quantidade excessiva de gelatina mensurável, podem utilizar-se diversos meios de assegurar que a quantidade de gelatina do produto tenha um valor satisfatório, por exemplo mediante o tratamento da escleroproteína do material de partida. Quando existe um elevado teor de colagénio hidrolisável, a quantidade de colagénio hidrolisável pode ser reduzida mediante a reacção (por exemplo por aquecimento) da escleroproteína com um agente de ligação cruzada a colagénio. São agentes de ligação cruzada a colagénio os dialdeídos tais como glutaraldeído e amido dialdeído, di- e poli-ácidos carboxílicos e os seus derivados activos (tais como dicloreto de succinóilo) e propileno glicol alginato. Podem ser usados outros agentes de ligação cruzada adequados. Estes agentes de ligação cruzada a colagénio encontram-se presentes na escleroproteína em percentagens ponderais iguais ou superiores a 8% do teor original de colagénio da escleroproteína. Métodos adequados e pormenores a respeito da ligação cruzada são descritos por M. Friedman em "Protein Cross-linking, Biochemical and Molecular Aspects" (Ligação Cruzada de Proteínas, Aspectos Bioquímicos e Moleculares), 1977.

Alternativa e adicionalmente, quantidades excessivas de colagénio existente nos materiais crus que poderá dar origem a quantidades de gelatina mensuráveis podem ser reduzidas se se efectuar a prévia conversão de colagénio da escleroproteína para gelatina e polipeptídeos não-gelatinosos e se retirar estes da massa animal por lavagem antes da passagem da massa húmida de



- 16 -

proteína entre um par de cilindros com rotações de sentido contrário.

Os meios adequados de realização da conversão do colagénio para gelatina e da remoção da gelatina a escleroproteína por lavagem consistem no branqueamento em água a ferver e consequente lixiviação e na subsequente remoção da gelatina por lavagem.

São indicados métodos adequados e pormenores sobre a conversão de colagénio para gelatina em A. Weiss, "The Macromolecular Chemistry of Gelatin" (A Química Macromolecular da Gelatina), Academic Press, 1964.

A utilização de escleroproteína inerte no presente invento tem a vantagem adicional de conferir apetência estética ao produto.

A escleroproteína pode encontrar-se sob a forma de pele de bovino húmida comminuída, pele seca ou pele reconstituída.

Numa outra forma de realização do presente invento, a escleroproteína pode ser adicionada a outras proteínas sob a forma de uma mistura moída de, por exemplo, pele moída, tal como pó de colagénio de bovino seco.

Por uma questão de armazenamento e conservação das peles, estas podem ser tratadas por processos tais como secagem ou cura em sal ou conservação em ácidos ou bases. Em seguida, a pele deverá ser lavada e/ou neutralizada antes de ser processada de acordo com o presente invento como é do conhecimento dos especialistas da técnica. Podem encontrar-se mais pormenores no artigo de J. H. Sharpouse, "The Leather Industry" (A Indústria



- 17 -

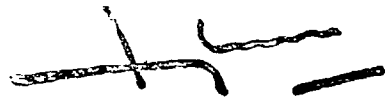
dos Curtumes), Applied Protein Chemistry, R. A. Grant Applied Science Publishers, 1980 ou em "The Leather Technicians Handbook" (Manual dos Técnicos de Curtumes), Leather Producers Association, London, 1975.

Por exemplo, a conservação em cal a um pH situado entre aproximadamente 9 e 13, tal como 12, de uma fonte de escleroproteínas com um teor de gelatina ou de colagénio convertível em gelatina superior ao desejado, tal como pele de porco jovem, lixivia a gelatina e conserva a fonte de escleroproteína. A pele de bovino conservada em cal pode regressar ao seu estado anterior obrigando o pH a passar de cerca de 12 para 7. O material pode ser lavado a fim de remover a gelatina livre e desidratado e desengordurado mediante imersão em acetona. A pele pode ser em seguida secada com ar até o seu teor de humidade atingir 12%. A pele seca pode ser pulverizada e utilizada como ingrediente na massa húmida de proteína a ser refinada por cilindragem.

Neste estágio, a proteína será em geral particulada, isto é, constituída por partículas discretas em vez de ser constituída por uma folha ou placa contínua.

A massa húmida pode incluir adicionalmente aromas e/ou agentes melhorantes da textura. Um agente melhorante da textura adequado é o hidróxido de alumínio que pode ser utilizado em quantidades situadas entre 5 ppm e 100 ppm, por exemplo cerca de 50 ppm. Na massa húmida inicial encontra-se preferencialmente presente uma pequena proporção de gordura, tipicamente entre 5 e 30%, mais tipicamente entre 20 e 25%.

Os cilindros apoiar-se-ão em geral um contra o outro e serão comprimidos um contra o outro por uma força tipicamente situada entre 10 e 1000 psi (7×10^3 a 7×10^5 kg/m²). As



- 18 -

pressões preferidas situam-se entre 250 e 750 psi ($1,8 \times 10^5$ a $5,3 \times 10^5$ kg/m²) podendo ser da ordem de 500 psi ($3,5 \times 10^5$ kg/m²). A velocidade superficial de um dos cilindros pode ser superior à velocidade superficial do outro cilindro no ponto de contacto entre os dois cilindros. Pode alcançar-se este efeito regulando a velocidade de rotação de um dos cilindros para um valor superior ao da velocidade de rotação do outro cilindro ou utilizando cilindros de diâmetros diferentes ou combinando estes dois factores. Quando a massa de carne ou de subproduto de carne a ser processada é introduzida entre os dois cilindros cujas velocidades superficiais são diferentes, existe uma tendência da parte da folha ou placa de produto alimentar a ser formada para se distender, para a folha ou placa se formar sobre, ou ser transferida para, o cilindro mais veloz.

Deve salientar-se ser possível a utilização de mais de dois cilindros. É obvio que n cilindros podem ser dispostos de modo a cooperar em n-1 pares de cilindros. Por exemplo, podem dispôr-se três cilindros como dois pares cooperantes sendo o cilindro intermédio comum ao primeiro par e ao segundo par. Prefere-se que os cilindros sucessivamente encontrados pelo produto alimentar a ser formado tenham velocidades superficiais sucessivamente maiores a fim de conferir ao produto a ser formado uma distensão tal como atrás se descreveu e de transferir o produto a ser formado de um cilindro para o outro. As velocidades superficiais podem aumentar a uma taxa de, por exemplo, entre 1,5 e 2,5 entre dois cilindros sucessivos.

A temperatura do cilindro não parece ser crítica e a temperatura da proteína sobre o cilindro pode variar entre 4 e 95°C; apenas é necessário que a temperatura do cilindro seja mantida em valores que tornem viável a totalidade do processo. Tipicamente, o produto sobre os cilindros pode ser mantido a

- 19 -

cerca de 40°C. Podem existir algumas vantagens na manutenção dos cilindros a uma temperatura substancialmente superior à ambiente de modo a que a temperatura da proteína sobre o cilindro se situe entre, por exemplo, 40 e 80°C, uma vez que é possível, durante o processamento, cozer parcialmente o produto alimentar a ser formado ou reduzir a contagem bacteriana do produto alimentar.

Assim, revelou-se como particularmente vantajosa a utilização de cilindros aquecidos ou a aplicação de calor ao produto alimentar enquanto se encontra sobre ou após deixar os cilindros. Esta acção é particularmente benéfica quando parte da proteína não se encontra cozida ou alternativamente processada antes de ser passada entre os cilindros.

Quando se utiliza um cilindro aquecido, a temperatura da proteína sobre o cilindro será preferencialmente superior a 70°C e, ainda com maior preferência, superior a 80°C. A temperatura da proteína sobre o cilindro será geralmente inferior a 200°C, de preferência inferior a 95°C. Prefere-se particularmente que a proteína sobre o primeiro cilindro por ela contactado se encontre a uma temperatura inferior a 50°C enquanto é aquecido o cilindro seguinte. Esta acção parece ter o efeito de distender a proteína sobre o primeiro cilindro e transferir o produto para o cilindro seguinte.

Os cilindros podem ser aquecidos mediante a passagem de um fluido quente, tal como água quente, ou, nos casos em que são necessárias temperaturas superiores a 100°C, óleo quente ou vapor sobreaquecido, através dos cilindros.

Alternativamente ou adicionalmente, pode ser aplicado calor ao produto alimentar que após a passagem entre os cilindros, o que pode ser realizado mediante a passagem do produto alimentar



- 20 -

através de um túnel de vapor ou de um túnel de ar quente, ou orientando uma fonte de calor, tal como uma lâmpada de infravermelhos, em direcção à proteína quer enquanto ela se encontra sobre o cilindro quer após tê-lo deixado. O produto alimentar poder ser transformado em pedaços ou esferas mediante compressão antes da aplicação do calor.

O perfil dos cilindros pode ser liso. Alternativamente, as superfícies dos cilindros podem ser constituídas por protuberâncias e/ou indentações, por exemplo enrugamentos. Pode deste modo ser possível conferir qualidades texturais desejáveis ao produto alimentar a ser formado.

O produto alimentar pode ser removido do cilindro ou de qualquer um dos cilindros de uma forma apropriada. Revelou-se conveniente a utilização de um bisturi para raspar eficazmente o produto do último cilindro para o qual foi transferido o produto alimentar a ser formado. O bisturi estará geralmente colocado paralelamente ao eixo longitudinal do último cilindro e apoiado sobre a superfície do cilindro, geralmente inclinado em direcção à fonte do produto alimentar a ser formado. A pressão adequada do bisturi será facilmente determinada por um especialista da técnica; pode variar entre uma pressão muito leve (tal como alguns, por exemplo 5 kg/m^2) e pressões comparáveis ou superiores às pressões exercidas entre os dois cilindros. Por exemplo, o bisturi pode exercer sobre o último cilindro uma pressão da ordem de 250 psi ($1,8 \times 10^5 \text{ kg/m}^2$). A recolha do produto alimentar mediante um bisturi confere a este a forma de uma placa. Deve salientar-se que se pode deixar formar uma placa com uma área relativamente grande ou fragmentar, cortar ou reduzir de outro modo as dimensões (lateral ou longitudinalmente) da placa que emerge de entre os cilindros.



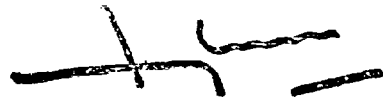
- 21 -

A placa pode ser submetida a um processamento subsequente, por exemplo: (a) dobragem da placa de modo a obter-se uma estrutura estratificada, (b) cozimento da placa de modo a obter-se uma estrutura do tipo biscoito e/ou (c) transformar a placa numa matriz do tipo gel.

Frequentemente, permitir-se-á que a placa se dobre sobre si própria formando a estrutura estratificada descrita anteriormente sob a alínea (a). O próprio peso da placa pode ser suficiente para conferir uma densidade suficiente à estrutura estratificada mas, alternativamente, pode ser aplicada pressão para aumentar a densidade da estrutura. A pressão situar-se-á geralmente entre cerca de 0,1 a 2 atmosferas (1×10^4 a $2,1 \times 10^5$ kg/m²), por exemplo na ordem de 1 atmosfera (1×10^5 kg/m²). Todas as pressões são pressões padrão. A aplicação desta pressão pode ser convenientemente efectuada num molde. A estrutura estratificada pode ser cortada em pedaços simulando a aparência de cubos de carne. Os pedaços podem ser subsequentemente cozidos, por exemplo dentro de uma lata de conserva (e/ou envoltos em molho).

Alternativamente ou adicionalmente, a placa pode ser retirada do último cilindro ou cilindro inferior e cozida de modo a obter-se a estrutura do tipo biscoito descrita anteriormente sob (b). A cozedura será geralmente realizada a uma temperatura superior a 100°C, por exemplo a temperaturas entre 100 e 250°C. A cozedura pode ser convenientemente efectuada num forno que, num processo contínuo, estará localizado após o cilindro inferior.

Ainda alternativa ou adicionalmente, a placa pode ser transformada numa matriz do tipo gel. Antes da gelificação a placa pode ser fragmentada ou secada, consoante o efeito desejado.



- 22 -

O produto alimentar pode ser transformado numa matriz do tipo gel obrigando-o a contactar (por exemplo por imersão) um fluido susceptível de formar uma matriz do tipo gel. O fluido pode ser constituído por misturas de carne gelificáveis conhecidas dos especialistas da técnica, tais como sangue, carnes comminuídas e misturas de vísceras e gordura utilizadas em salsicharia. Crê-se que estes sistemas dependem da desnaturação e gelificação de proteínas para efectuar a texturização mediante a adição de sais e/ou a aplicação de calor. O fluido também pode conter, em conjunção com ou em substituição dos ingredientes citados, gomas vegetais ou mucilagens que, em geral, contribuirão para a textura do meio. Sempre que desejável por questões de estética, parte da proteína animal pode ser substituída por proteínas vegetais tais como soja ou glúten de trigo.

Consequentemente, o fluido pode ser tipicamente composto por 0,1 a 30%, por exemplo 5 a 15%, de proteína sendo a restante parte constituída por água, gorduras, aromas, corantes, gomas e/ou espessantes e cofactores para cada um destes ingredientes. Alternativamente, pode estar ausente a proteína, caso em que se utiliza um agente de gelificação diferente, tal como um agente de gelificação hidrato de carbono. O produto alimentar, obtido quer directamente quer indirectamente dos cilindros, pode ser adicionado, numa percentagem situada entre cerca de 5 e 10%, ao fluido, após o que se deixa transformar numa matriz do tipo gel o sistema combinado, por exemplo por indução de gelificação e/ou espessamento. O método preciso de transformação numa matriz do tipo gel não é importante e dependerá das propriedades funcionais dos agentes de gelificação e/ou espessamento presentes. Por exemplo, os agentes proteinados tais como as albuminas ou caseínas podem ser gelificados pelo calor enquanto que as gomas vegetais tais como os alginatos e pectatos podem ser gelificados com sais de cálcio ou de outro metal (em geral bivalente) e as



- 23 -

soluções de carragenina pode ser deixada gelificar no decurso do arrefecimento.

O objectivo da gelificação do produto inicialmente obtido sob a forma de uma placa é o de conferir estrias e pontos de fractura ao gel comparativamente amorfo.. É então possível, uma vez gelificada a placa, quebrá-la de modo a obter pedaços ou fragmentos irregulares tornando-se evidente, em muitos casos, uma aparência semelhante a carne. Os pedaços ou fragmentos podem ser subsequentemente cozidos, por exemplo numa lata de conserva (e/ou envolvidos em molho).

Consoante o seu teor de humidade (que pode, se desejado, ser subsequentemente aumentado ou diminuído), os produtos preparados pelo processo de acordo com o presente invento podem ser utilizados isoladamente ou como ingredientes de produtos destinados à alimentação humana e animal, em particular à alimentação de animais domésticos.

Deve salientar-se que o subsequente processamento da placa pode incluir todas as permutações e combinações das três variantes (a), (b) e (c).

O presente invento também abrange produtos preparados de acordo com um processo ou com processos atrás descritos.

A força de gelificação das proteínas pode ser medida pelo seguinte processo:

Congela-se o material proteinado. Pré-quebram-se 7,5 g de material proteinado congelado por meio de um moinho de modo a obter fragmentos com 5 a 10 mm. O material proteinado é em seguida finamente comminuído de modo a obterem-se partículas com

- 24 -

menos de 0,75 mm, mantendo a temperatura abaixo de 5°C, por exemplo num aparelho COMITROL.

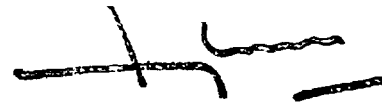
Introduzem-se 100 ml de água destilada a 20-25°C numa proveta com 250 ml de capacidade e agitam-se vigorosamente com um agitador magnético de modo a produzir um vórtex profundo. Adiciona-se gradualmente a amostra proteinada e agita-se durante mais 1 hora. Transferem-se 5 porções aliquotas com 6 ml de dispersão proteinada para recipientes de amostragem em plástico. Assegura-se a ausência de bolhas de ar nas amostras compactando as amostras com uma espátula.

Os recipientes de amostragem em plástico são colocadas num bloco de aquecimento em alumínio a $83 \pm 2^\circ\text{C}$. Inserem-se elementos de quebra em plástico no centro de quatro dos recipientes e fixam-se cuidadosamente as tampas sobre os recipientes. Fixa-se um termómetro no centro do quinto recipiente a fim de controlar a temperatura da dispersão proteinada. Aquecem-se as amostras até $80 \pm 2^\circ\text{C}$ e mantêm-se a esta temperatura durante 30 minutos.

Removem-se as amostras do bloco de aquecimento por meio de um forceps e transferem-se para uma incubadora mantida a $20 \pm 1^\circ\text{C}$. Deixam-se estabilizar as amostras gelificadas durante 5 horas.

Calibra-se uma máquina JELLOTRON padrão (comercializada por Precision Varionics Ltd, Cheltenham, Gloucestershire, Reino Unido) por meio de um peso padrão com 200 g colocado na base do JELLOTRON e preso no gancho da roldana.

Ajusta-se a posição do gancho de modo a que o peso não seja levantado e regula-se o instrumento para zero. O peso é



- 25 -

então levantado durante aproximadamente 5 segundos. Após libertação o peso é impresso em gramas e a sequência de calibração é repetida cinco vezes até se obter um valor consistente de 200 g.

Removem-se cuidadosamente as tampas dos recipientes de amostragem sem perturbar os elementos de quebra em plástico.

Inserem-se o gancho do JELLOTRON no anel do elemento de quebra tendo o cuidado de não perturbar o elemento de quebra.

Regula-se o JELLOTRON para zero e levanta-se o elemento de quebra da amostra gelificada durante 5 segundos. Após libertação, o peso é impresso (g). A carga (g) impressa representa a carga máxima necessária para extrair o elemento do gel e é designada por força de gelificação.

Este método é baseado em "A Standard Gelation Test For Heat-Setting Proteins" (Teste de Gelificação Padrão para Proteínas Gelificáveis por Acção do Calor), Leatherhead Food RA Research Report, 633, Novembro de 1988.

O presente invento é ilustrado pelos seguintes Exemplos.

Exemplo 1

Realiza-se a extracção da pele de porco a vapor a 95°C durante 60 minutos. A pasta resultante é passada por um crivo de separação sendo os sólidos retidos. Obteve-se assim um material reduzido contendo 65% de água, 15% de gordura e 25% de proteína. A pele de porco submetida a extracção foi finamente moída, arrefecida até 4°C e intimamente misturada com 1% (percentagem ponderal) de propileno glicol alginato. A pele de porco



- 26 -

submetida a extracção, misturada com o propileno glicol alginato tinha uma força de gelificação de 140 g. Adicionou-se carbonato de sódio anidro e misturou-se de modo a elevar o pH da mistura para 9,5 antes de passar o material através de uma série de cilindros. Utilizou-se um sistema de três cilindros em que a velocidade do cilindro superior era 250 rpm, a velocidade do intermédio era 110 rpm e a velocidade do cilindro inferior 50 rpm. As pressões entre os cilindros eram 500 psi e as temperaturas dos cilindros foram mantidas a 40°C. A placa foi recolhida a partir do cilindro superior por acção de um bisturi exercendo uma pressão de 250 psi. A placa foi dobrada sobre si própria de modo a obter-se um bloco de material estratificado. O bloco foi então cortado em cubos ou pedaços semelhantes a cubos ou pedaços de carne. Os pedaços, em geral cúbicos e com a aparência de carne fresca foram colocados numa lata de conserva e processados por acção do calor juntamente com molho de modo serem comercialmente estéreis.

Exemplo 2

Picou-se e submeteu-se a extracção a vapor a 128°C durante 60 minutos uma certa quantidade de traqueia de boi fresca e separou-se dos seus sucos. A traqueia de boi submetida a extracção tinha uma força de gelificação de 390 g. O material obtido foi directamente passado através de uma série de cilindros e subsequentemente processado tal como se descreveu no Exemplo 1.

Exemplo 3

Seguiu-se o processo do Exemplo 2 utilizando lombo de vaca picada e submetido a extracção a 95°C durante 15 minutos. O lombo de vaca cozido tinha uma força de gelificação de 350 g.



- 27 -

Exemplo Comparativo 3A

Seguiu-se o processo do Exemplo 3 usando lombo de vaca picado cru como material inicial. Neste caso, não se obteve, após passagem entre os cilindros, uma placa integral; em seu lugar, formou-se uma massa emulsionada, não sendo possível formar pedaços a partir do produto saído dos cilindros. O lombo de vaca picado cru tinha uma força de gelificação de 600 g.

Exemplo 4

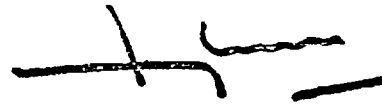
Seguiu-se o processo do Exemplo 1 utilizando pele de porco moída fresca com uma percentagem ponderal adicional de propileno glicol alginato no valor de 1%. A pele de porco tratada pelo propileno glicol alginato tinha uma força de gelificação de 150 g. Obteve-se um material com a aparência de carne. 95% da proteína do produto que saiu do último cilindro era escleroproteína inerte.

Exemplo Comparativo 4A

Seguiu-se o processo do Exemplo 4 eliminando o propileno glicol alginato. Não se obtiveram placas integrais a partir dos cilindros. A pele de porco moída fresca tinha uma força de gelificação de 440 g.

Exemplo 5

Seguiu-se o processo do Exemplo 1 eliminando o passo em que se efectua a adição do propileno glicol alginato. A pele de porco submetida a extracção tinha uma força de gelificação de 180 g. Formou-se uma placa que foi dobrada de modo a obter-se uma estrutura estratificada a qual, por sua vez, foi cortada em



- 28 -

pedaços. A estrutura estratificada dos pedaços resultantes era bastante aceitável mas a estabilidade térmica destes pedaços era reduzida.

Exemplo 6

Processou-se pele de porco submetida a extracção da mesma maneira que no Exemplo 1 e recolheu-se uma placa de produto alimentar proteinado a partir dos cilindros. A placa foi fragmentada e colocada num banho de plasma sanguíneo bovino contendo uma percentagem ponderal de carnes finamente moídas no valor de 50%. A placa de pele de porco submetida a extracção foi adicionada ao banho numa proporção ponderal de 10% referida ao plasma e carnes. A combinação resultante foi gelificada por acção do calor mediante a elevação da temperatura da mistura até 80°C e a sua manutenção neste valor durante cinco minutos. A mistura gelificada foi cortada em cubos, ponto em que se tornou notória a vantagem da inclusão da placa proteinada, que teve o efeito de intensificar a aparência de carne, sobre a ausência de placa proteinada no caso comparativo em que apenas se utilizou plasma e pedaços de carne. Os pedaços foram em seguida processados por acção do calor do modo descrito no Exemplo 1.

Exemplo 7

Seguiu-se o processo do Exemplo 1 utilizando um aldeído como agente de ligação cruzada de proteínas ou agente de curtição. Adicionou-se 2% de glutaraldeído, em vez do propileno glicol alginato e do carbonato de sódio, aos couratos de porco submetidos a extracção e picados. A proteína tratada com glutaraldeído tinha uma força de gelificação de 170 g. Processou-se o produto obtido do mesmo modo que no Exemplo 1 obtendo-se um produto semelhante na aparência ao produto do Exemplo 1. 90% da



- 29 -

proteína total do produto saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 8

Seguiu-se o processo do Exemplo 1 utilizando um sal metálico como agente adicional de ligação cruzada de proteínas ou agente de curtição. Adicionou-se hidróxido de alumínio aos couratos de porco submetidos a extracção no valor de 50 ppm e processaram-se estes do modo descrito no Exemplo 1 de forma a obter um bloco com a aparência de carne cuja estrutura era comparativamente melhor que a do bloco obtido no Exemplo 1. Os couratos de porco submetidos a extracção e tratados com hidróxido de alumínio e propileno glicol alginato tinham uma força de gelificação de 170 g. 97% da proteína total do produto saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 9

Seguiu-se o processo do Exemplo 5 utilizando sangue integral de animal em vez de plasma bovino, obtendo-se um produto semelhante.

Exemplo 10

Seguiu-se o processo do exemplo 5 utilizando plasma porcino em vez de plasma bovino, obtendo-se um produto semelhante.

Exemplo 11

Moeu-se finamente pulmão de bovino (500 kg) de modo a obter-se uma pasta líquida a que foi adicionado amido (350 kg) e



- 30 -

glúten de trigo (150 kg). O pulmão de bovino submetido a extracção tinha uma força de gelificação de 340 g. A pasta foi passada através de uma série de cilindros tal como se descreveu no Exemplo 1. A placa proteinada obtida foi cozida a 180°C de modo a conferir-lhe uma textura do tipo biscoito. A placa foi então adicionada, numa proporção de 5%, a um banho contendo uma mistura de fígado transformado em pasta (50%) e plasma sanguíneo (50%). O conglomerado foi aquecido até 80°C e subsequentemente processado do modo descrito no Exemplo 1 de modo a obter-se um bloco semelhante a carne.

Exemplo 12

Seguiu-se o processo do Exemplo 11 substituindo o pulmão de bovino submetido a extracção por pele de porco. A pele de porco submetida a extracção tinha uma força de gelificação de 180 g. Obteve-se um bloco de produto alimentar aceitável.

Exemplo 13

Seguiu-se o processo do Exemplo 11 substituindo o pulmão de bovino por carcaça de boi submetida a extracção com uma força de gelificação de 340 g. Obteve-se um bloco de produto alimentar aceitável.

Exemplo 14

Rehidrataram-se com água quente até um teor de humidade de 65%, 100 kg de farinha de carne de baixa qualidade alemã. O produto foi arrefecido até 4°C e intimamente misturado com uma percentagem ponderal de propileno glicol alginato no valor de 1%. A força de gelificação da farinha de carne rehidratada e propileno glicol alginato era 260 g. Adicionou-se carbonato de sódio



- 31 -

anidro voltando a misturar de modo a elevar o pH da mistura para 9,5 antes de passar o material através de uma série de cilindros. Utilizou-se um sistema de três cilindros em que a velocidade do cilindro superior era 250 rpm, a do cilindro intermédio era 110 rpm e a do cilindro inferior 50 rpm. As pressões entre os cilindros eram 500 psi e as temperaturas dos cilindros foram mantidas a 40°C. A placa foi recolhida a partir do cilindro superior por acção de um bisturi exercendo uma pressão de 250 psi. A placa foi dobrada sobre si própria de modo a obter-se um bloco de material estratificado. O bloco foi então cortado em cubos de modo a obter-se pedaços semelhantes a carne. Os pedaços, geralmente cúbicos e com a aparência de carne fresca, foram colocados numa lata de conserva e processados por acção do calor juntamente com molho a fim de atingir a esterilidade comercial.

Exemplos 15, 16, 17, 18 e 19

Repetiram-se os exemplos 1, 3, 4, 8 e 14 aquecendo em cada um dos casos o cilindro final de modo a que a temperatura do material proteinado sobre o cilindro fosse 80°C. Obteve-se, em cada um dos casos um bloco de produto proteinado aceitável com uma aparência melhorada.

Exemplos 20, 21, 22, 23 e 24

Repetiram-se os Exemplos 1, 3, 4, 8 e 14 passando o produto alimentar por um túnel de vapor depois de sair do último cilindro. Obteve-se, em cada um dos exemplos, um bloco de produto alimentar aceitável com uma aparência melhorada.



- 32 -

Exemplo 25

Formou-se uma massa proteinada húmida picando uma certa quantidade de traqueia de boi fresca, submetendo-a a extracção a vapor, a 128°C, durante 60 minutos, separando-a dos seus sucos e adicionando-lhe uma percentagem ponderal de pele de bovino seca e pulverizada no valor de 10%. A traqueia de boi submetida a extracção tinha uma força de gelificação de 390 g e a pele de bovino seca tinha uma força de gelificação de 160 g. A massa proteinada húmida obtida foi passada através de uma série de cilindros e subsequentemente processada do modo descrito no Exemplo 1. 40% da proteína total do produto saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 26

Seguiu-se o processo do Exemplo 25 utilizando lombo de vaca picado e não submetido a extracção e 10% de pele de vaca seca. A pele de vaca seca tinha uma força de gelificação de 160 g. 30% da proteína total do produto saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 27

Processaram-se do mesmo modo que no Exemplo 1 pele de porco submetida a extracção com uma força de gelificação de 180 g e 10% de pele de bovino seca com uma força de gelificação de 160 g e recolheu-se dos cilindros uma placa de produto alimentar proteinado. A placa foi fragmentada e colocada num banho de plasma sanguíneo bovino contendo uma percentagem ponderal de carnes finamente picadas no valor de 50%. Adicionou-se ao banho placa de pele de porco submetida a extracção na proporção ponderal de 10% referida às carnes e plasma. A combinação resultante



- 33 -

foi gelificada por acção do calor mediante a elevação da temperatura da mistura até 80°C e a sua manutenção, nesse valor, durante cinco minutos. A mistura gelificada foi cortada em cubos, ponto em que se tornou notória a vantagem da inclusão da placa proteinada sobre a sua não-inclusão uma vez que a aparência de carne era superior à do caso em que se encontrava ausente a placa proteinada. Os pedaços foram subsequentemente processados por acção do calor do modo descrito no Exemplo 1. 40% da proteína total do produto saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 28

Seguiu-se o processo do Exemplo 27 utilizando sangue integral de animal em vez de plasma sanguíneo de bovino, obtendo-se um produto semelhante.

Exemplo 29

Seguiu-se o processo do Exemplo 27 utilizando plasma sanguíneo porcino em vez de plasma sanguíneo bovino, obtendo-se um produto semelhante.

Exemplo 30

Formou-se uma massa proteinada húmida misturando 85% de carne de vaca moída submetida a extracção, 55% de sangue seco e 10% de epiderme de vaca seca (fonte de escleroproteínas) com uma força de gelificação era 160 g. A massa proteinada húmida foi passada através de uma série de cilindros e subsequentemente processada do modo descrito no Exemplo 1. Obteve-se um bloco de produto alimentar proteinado com a aparência de carne. 30% da



- 34 -

proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 31

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 60% de carne da vaca moída, 25% de Óberes, 10% de epiderme de vaca seca com uma força de gelificação de 160 g e 5% de sangue seco. Obteve-se um bloco de produto alimentar proteinado com a aparência de carne. 34% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 32

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 50% da carne da vaca moída, 15,55 de tripa, 17,55 de Óberes, 105 de pele de vaca seca com uma força de gelificação de 160 g e 5% de sangue seco. Obteve-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 32% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 33

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 75% de carne moída, 10% de farinha de osso com uma força de gelificação de 70 g, 10% de tendões de bovino secos com uma força de gelificação de 120 g, 5% de sangue seco. Obteve-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 60% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.



- 35 -

Exemplo 34

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 74% de peru moído, 5% de fígado de galinha, 6% de ligamentus nuchae com uma força de gelificação de 40 g e 15% de farinha de osso com uma força de gelificação de 70 g. Obteve-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 50% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 35

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 45% de pescoço de galinha moído, 50% de epiderme de bovino moída com uma força de gelificação de 160 g e 5% farinha de asas com uma força de gelificação de 30 g. Obteve-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 74% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 36

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 100% de epiderme moída com uma força de gelificação de 160 g. Obteve-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 80% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 37

Repete-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 100% de ligamentus nuchae moído com uma



- 36 -

força de gelificação de 40 g. Obteve-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 84% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo 38

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 98% de epiderme porcina moída, 1% PGA, 1% Na_2CO_3 e com uma força de gelificação de 140 g. O material quimicamente ligado por ligação cruzada resistiu ao processo obtendo-se um bloco de produto alimentar com a aparência de carne. 95% da proteína total do produto alimentar saído de entre os cilindros era escleroproteína inerte.

Exemplo Comparativo 30A

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 100% de pele de galinha moída com uma força de gelificação de 430 g. O produto não tinha virtualmente qualquer estrutura tendo-se verificado uma quase total conversão em gelatina no decurso do processo.

Exemplo Comparativo 30B

Repetiu-se o Exemplo 30 utilizando uma massa proteinada húmida constituída por 100% de epiderme porcina moída com uma força de gelificação de 440 g. O produto não tinha virtualmente qualquer estrutura tendo-se verificado uma quase completa conversão em gelatina no decurso do processo.



- 37 -

Exemplo 39

Aqueceram-se até à temperatura de 95°C e mantiveram-se a esta temperatura durante cinco minutos peitos de frango moídos frescos. Este processo originou uma redução na força de gelificação de 700 g para 445 g, isto é, uma redução para 64% do valor da força de gelificação da massa proteinada antes de ser aquecida.

O frango cozido foi passado através de uma série de cilindros e tratado tal como no Exemplo 1.

Os pedaços obtidos tinham a aparência e a textura de carne do peito de frango.



- 38 -

REIVINDICAÇÕES

1ª Processo para a preparação de um produto alimentar proteinado, caracterizado por se fazer passar uma pasta húmida constituída por proteína de mamífero ou de ave, parte da qual, pelo menos, é proteína funcionalmente inerte, entre um par de cilindros rotativos com rotações de sentido contrário.

2ª Processo de acordo com a Reivindicação 1, caracterizado por a proteína funcionalmente inerte ter uma força de gelificação entre 0 g e 400 g.

3ª Processo de acordo com uma das Reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a proteína funcionalmente inerte ter sido cozida ou de outro modo processada a fim de adquirir uma ou mais das características das proteínas cozidas.

4ª Processo de acordo com a Reivindicação 3, caracterizado por substancialmente toda a proteína da pasta húmida ter sido cozida ou de outro modo processada antes de ser passada entre os cilindros rotativos.

5ª Processo de acordo com uma das Reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a proteína funcionalmente inerte incluir escleroproteína inerte.

6ª Processo de acordo com a Reivindicação 5, caracterizado por a proporção ponderal de escleroproteína inerte na proteína total do produto ser superior a 20%, com base na quantidade total de proteína.

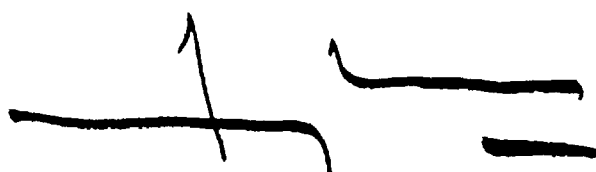
7ª Processo de acordo com qualquer uma das Reivindicações precedentes, caracterizado por os cilindros rotativos serem impelidos um contra o outro por uma força entre 7×10^3 e 7×10^5 kg/m².

8ª Processo de acordo com qualquer uma das Reivindicações precedentes, caracterizado por a temperatura da proteína num cilindro rotativo subsequente ao primeiro ser superior a 50°C.

9ª Processo de acordo com qualquer uma das Reivindicações precedentes, caracterizado por a placa de produto alimentar ser submetida a uma etapa de processamento subsequente que consiste (a) na dobragem da placa de modo a formar uma estrutura estratificada, (b) na cozedura da placa de modo a formar uma estrutura do tipo biscoito e/ou (c) na gelificação da placa de modo a obter uma matriz do tipo gel.

10ª Processo de acordo com qualquer uma das Reivindicações precedentes, caracterizado por a placa de produto alimentar ter pelo menos uma dimensão não inferior a 3 cm.

Lisboa, 8 de Fevereiro de 1989



J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10-A, 1.^a
1200 LISBOA