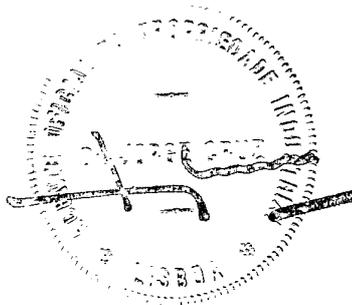


82.577



MEMORIA DESCRITIVA

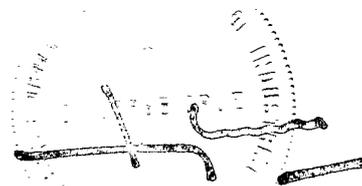
Resumo

O presente invento diz respeito a um processo para a preparação de novos produtos, tais como alimentos para refeições leves que compreendem massa de milho ceroso (mole) e que têm texturas únicas (incomparáveis), assim como técnicas de processamento adaptáveis à massa de milho ceroso que permitem a produção de produtos com um baixo conteúdo de óleo.

=====

FRITO-LAY INC.

"PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE PRODUTOS BASEADOS EM MASSA DE MILHO CEROSO"



O processo consiste essencialmente nos passos de obtenção de uma massa de milho ceroso, de formação da massa numa configuração desejada e de cozedura da massa com a configuração desejada durante um período de tempo suficiente para reduzir o conteúdo de humidade da configuração da massa para menos de 2 por cento em peso, tendo como base o peso total do produto.

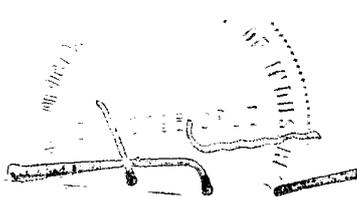
CAMPO DO INVENTO

O presente invento relaciona-se com novos produtos derivados do milho ceroso. O invento relaciona-se especificamente com produtos alimentares para refeições leves que compreendem massa de milho ceroso e com métodos pelos quais esses produtos são formados, incluindo produtos alimentares para refeições leves com baixo teor em óleo que compreendem massa de milho ceroso.

FUNDAMENTOS DO INVENTO

O milho é um artigo alimentar importante que tem sido continuamente refinado ao longo do desenvolvimento de variedades híbridas. Até à data a esmagadora maioria do milho cultivado tem sido o milho dental. O milho dental é caracterizado por uma composição em amido que é constituído por cerca de setenta e cinco por cento de amilopectina e cerca de vinte e cinco por cento de amilose. A amilopectina é um polissacárido de cadeia ramificada, enquanto que a amilose é um polissacárido de cadeia linear. Encontram-se disponíveis milhos híbridos em que a composição do amido é essencialmente toda constituída por amilopectina. Estes híbridos são denominados milhos cerosos. As quantidades variáveis de amilopectina e de amilose nas composições de amido dos milhos dental e ceroso produzem substancialmente características diferentes. Assim, os milhos dental e ceroso não são considerados como matérias permutáveis entre si para a maior parte das aplicações.

Até à data, o milho ceroso tem sido utilizado em produtos alimentares apenas até ao ponto em que as técnicas de moagem húmida, bem conhecidas pelos espe -

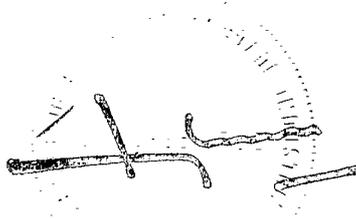


cialistas nesta técnica, são usadas para isolar o amido amilopectina do milho, sendo apenas esse amido o utilizado como ingrediente crú para alimentos. Geralmente estas técnicas de moagem húmida incluem trituração, flutuação para remover o germe do núcleo (miolo), passagem por crivo para remover a fibra, e centrifugação para separar a proteína do amido.

Podem ser citados vários exemplos em que o amido amilopectina é isolado a partir do milho ceroso sendo então incorporado em produtos alimentares. O amido amilopectina isolado é reconhecido por formar pastas pesadas que são sensíveis ao cisalhamento. As pastas possuem elevada claridade e reduzida tendência para a gelificação.

A Patente dos E.U.A. No.3.027.258, de Markakis et al., descreve um produto alimentar do tipo frito obtido a partir de uma massa compreendendo entre quarenta e quatro e sessenta e três por cento em peso de amilopectina gelatinizada e entre vinte e vinte e cinco por cento em peso de gluten vital, sendo o nível de equilíbrio conseguido por ingredientes inertes tais como fragmentos de amido amilose de amido de trigo, milho, batata ou tapioca.

Na Patente dos E.U.A. No.3.407.070, de Murray et al., são apresentados produtos alimentares prontos a consumir (prontos a comer) que compreendem uma base farinácea e um produto com elevado teor de amido amilose. A base farinácea pode ser constituída por um amido com baixo teor de amilose tal como o derivado do milho ceroso. Murray et al. (e colaboradores) afirmam especificamente que o amido com baixo teor de amilose (elevado teor de amilopectina) não dá origem, por si próprio, a um produto alimentar satisfatório, mas sim a um produto apresentado defeitos tais como má configuração, má capacidade de extrusão, má solidificação, textura frágil e sem ser estaladiço ao ser cozinhado. Assim, Murray et al. (e colaboradores) indicam a utilização de um quantidade predominante de amido derivado do milho ceroso como mate -



rial crú para produtos alimentares prontos a comer.

Marotta et al. apresenta na Patente dos E.U.A. No.3.652.294, um processo para a preparação de um produto alimentar pronto a comer tendo, como componente principal, um amido pré-gelatinizado contendo não mais do que cinco por cento de gluten vital, amido esse que pode ser amido de milho ceroso. O componente amido principal está presente numa quantidade de pelo menos cinquenta por cento em peso do produto alimentar total. Outros componentes incluem corantes e aromatizantes assim como amidos de cereais. O processo reivindicado inclui o passo de mistura de amido pré-gelatinizado seco com entre dezoito e trinta por cento em peso de água antes da compressão da mistura numa determinada configuração.

Como se pode observar a partir das referências atrás indicadas, a utilização do milho ceroso como um produto alimentar tem sido geralmente limitada. O que falta no campo da utilização do milho ceroso são produtos alimentares que se baseiem predominantemente em milho ceroso e que incorporem mais ou menos a totalidade do miolo (núcleo) do milho ceroso, assim como processos eficientes para a produção desses produtos de milho ceroso.

Assim, constitui um objectivo do presente invento proporcionar novos produtos alimentares que compreendam predominantemente milho ceroso.

Constitui um segundo objectivo do presente invento proporcionar novos produtos alimentares que incorporem mais ou menos a totalidade do miolo (núcleo) do milho ceroso.

Constitui ainda um outro objectivo do presente invento proporcionar processos para produzir novos produtos alimentares que incorporem mais ou menos a tota-



lidade do miolo (núcleo) do milho ceroso no produto.

Estes e outros objectivos do invento tornar-se-ão aparentes a partir da descrição que se segue e das reivindicações apensas.

RESUMO DO INVENTO

O presente invento apresenta um produto alimentar cozinhado compreendendo massa de milho ceroso. O produto alimentar cozinhado pode compreender uma mistura de massa de milho ceroso e dental ou pode ser um produto em que não esteja presente massa de milho dental. Em apresenta - ções preferidas o produto alimentar é um produto alimentar pa ra refeições ligeiras cozinhado compreendendo massa de milho ceroso ou uma mistura de massa de milho dental e ceroso e ten do um conteúdo em óleo variando entre cerca de dois e cerca de trinta por cento em peso, tendo como base o peso total do produto alimentar cozinhado.

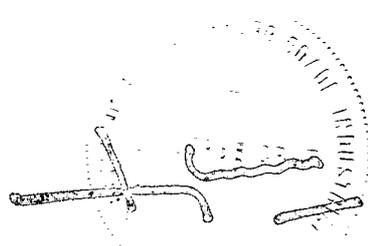
O invento também se relaciona com um processo para produzir um produto alimentar cozinhado a partir de massa de milho ceroso, processo esse que inclui os passos de obtenção da massa de milho ceroso, a formação da massa na configuração desejada e a cozedura da massa configu- rada durante um período de tempo suficiente para reduzir o conteúdo de humidade da massa configurada para menos de dois por cento em peso, tendo como base o peso total do produto.



DESCRIÇÃO DETALHADA DO INVENTO

De acordo com o presente invento proporciona-se um processo simples para a produção de produtos alimentares à base de massa de milho ceroso tendo características únicas. O milho ceroso é identificado por miolo (núcleo) tendo uma composição de amido de cerca de cem por cento de amilopectina, ou amido de cadeia ramificada. Esta característica de amilopectina elevada é atribuída à presença de um duplo gene recessivo no perfil genético do milho. O milho ceroso pode existir tendo miolos (núcleos) brancos ou amarelos ou uma mistura de miolos (núcleos) brancos e amarelos.

Para formar uma massa, os miolos (núcleos) do milho ceroso são aquecidos quer num só lote quer num processo contínuo numa solução aquosa de hidróxido de sódio a uma temperatura variando entre cerca de 82°C e 100°C (180°F e 212°F). A solução aquosa de hidróxido de sódio varia entre cerca de 0,5 e 3,0 por cento em peso de hidróxido de sódio, tendo como base o peso do milho. A mistura é mantida à temperatura elevada atrás referida durante um curto período de tempo, menos de uma hora. Adiciona-se água para reduzir a temperatura da mistura até abaixo da temperatura de gelatinização do amido e permite-se que o milho seja embebido até se atingir um desejado conteúdo de humidade no miolo (núcleo). Os miolos (núcleos) do milho ceroso são cozinhados num período de tempo substancialmente mais curto do que o milho dental. Enquanto que o miolo (núcleo) do milho dental necessita de um aquecimento que varia entre cerca de 82°C e 100°C (180°F e 212°F) durante cerca de trinta minutos e é embebido durante doze a dezasseis horas para se conseguir atingir um aumento de cinquenta por cento na humidade, os miolos (núcleos) do milho ceroso conseguem atingir o mesmo aumento de humidade quando aquecidos até à mesma temperatura durante de três a quinze minutos e são embebidos durante entre doze e dezasseis horas. Como as condições de processamento para a massa de mi-



lho ceroso são significativamente mais curtas do que o tempo de processamento para a massa de milho dental, o milho ceroso apresenta uma inerente vantagem de processamento.

Após arrefecimento, os miolos (núcleos) são removidos da solução de hidróxido de sódio. Os miolos (núcleos) podem ser facultativamente lavados a fim de remover o pericárpio, o qual foi amolecido ao ser embebido na solução de hidróxido de cálcio. Os miolos (núcleos) de milho ceroso podem ser moidos num moinho para produzir o produto moido com humidade conhecido como massa. A massa contém entre cerca de quarenta por cento em peso e sessenta e cinco por cento em peso de humidade, tendo como base o peso total da massa. O conteúdo exacto em humidade pode ser controlado adicionando água durante a moagem, o que é importante, tal como é reconhecido pelos especialistas nesta técnica, para a determinação das características do produto final.

O peso seco da massa de milho ceroso compreende de cerca de um a cerca de sete por cento de óleo, entre cerca de setenta e seis e cerca de noventa e um por cento em peso de proteína. De zero a cerca de dois por cento do milho ceroso seco é constituído por fibra.

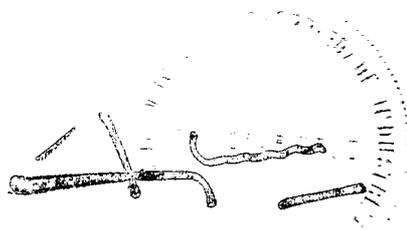
A massa de milho ceroso é apropriada para processamento directo num produto alimentar ou pode ser seca, armazenada e reconstituída mais tarde.

De acordo com o presente invento, a massa é de seguida moldada numa determinada configuração. Esta pode ser realizada por meio de qualquer uma das técnicas familiares aos especialistas na técnica de dar uma determinada configuração à massa e a composições de um tipo semelhante. Os exemplos incluem a extrusão da massa de milho ceroso sob a forma de uma pinça, pastilha ou fita (banda) achatada e laminando a massa de milho ceroso.



A humidade é então removida da massa de milho ceroso numa configuração por cozedura. A cozedura é realizada por qualquer um dos métodos em que o calor é aplicado para reduzir o conteúdo de humidade da massa configurada. São usados um ou mais passos para reduzir o conteúdo de humidade da massa, de preferencia para menos de dois por cento em peso tendo como base o peso total do produto alimentar final. A fritura e a cozedura no forno são dois exemplos de cozedura para reduzir o conteúdo em humidade. Após cozedura, os ingredientes adicionais do produto alimentar, tais como óleos, agentes de enchimento, sal e aromatizantes, podem ser adicionados ao produto.

Várias apresentações dos produtos alimentares à base de massa de milho ceroso são apropriadas para consumo como refeições ligeiras. A massa pode ser submetida a extrusão sob a forma de uma fita (banda), frita em óleo quente, temperada com sal e com aromatizantes para proporcionar palitos "chips" de milho. Podem-se obter "tortilla chips" estaladiços se a massa for moída e laminada até uma espessura entre 0,75 e 1,30 milímetros, torrada e frita. A massa de milho ceroso pode também ser usada para formar um "tortilla chips" de milho espessado, denominado sopapilla, laminando a massa com uma maior espessura, superior a cerca de 1,30 milímetros, torrando e fritando. A massa de milho ceroso, ao contrário do milho dental, é também susceptível de ser cozida no forno para proporcionar um produto alimentar para refeições ligeiras com baixo teor de óleo muito tenro (macio) em contraste com a massa de milho dental que se torna dura e não saborosa com esses baixos níveis de óleo. Uma configuração de extrusão ou de laminação pode ser assada para reduzir o conteúdo em humidade da configuração para menos de cerca de dois por cento. O conteúdo em óleo do produto cozido no forno derivado do óleo inerente à massa, variará entre cerca de um e cerca de sete por cento em peso, tendo como base o peso total do produto cozido no forno. Para propriedades organolépticas mais atractivas, pode ser aplicado ao produto assado,



Óleo adicional, de preferência entre cerca de cinco e trinta por cento em peso, tal como por meio de um processo de pulverização. Com maior preferência, são aplicados ao produto entre cerca de cinco e quinze por cento em peso de óleo; e com a maior preferência aplica-se entre cerca de cinco e dez por cento em peso de óleo. Ingredientes adicionais tais como sal, condimentos, agentes de enchimento, aromatizantes e corantes podem também ser aplicados ao produto. Estes ingredientes adicionais podem conter uma certa quantidade de óleo e contribuir para o conteúdo em óleo final do produto.

Os produtos alimentares para refeições ligeiras que se podem obter processando a massa de milho ceroso podem ser proporcionados com qualquer configuração desejada. Exemplos incluem "chips" achatados, hastes e pinças sólidas. No exemplo de uma pinça, o centro, ou porção oca (concava) da configuração, pode ser recheado com um segundo material tal como um recheio doce ou de segurelha. Pode também ser colocado em "sandwich" entre dois "chips" chatos feitos com massa de milho ceroso, um recheio doce ou de segurelha.

Os produtos feitos a partir de massa de milho ceroso têm características que rapidamente os identificam como tal. A textura de um produto de massa de milho ceroso é tipicamente mais tenra (mais macia) do que a textura de um produto semelhante feito a partir de massa de milho dental. A massa de milho ceroso pode também ser cozida no forno, tal como foi atrás descrito, para produzir um processo de textura tenra (macia) em que o produto semelhante de massa de milho dental cozido no forno tem uma textura dura e não tem bom sabor.

Os produtos à base de massa de milho ceroso também se deretem (fundem) mais rapidamente quando ingeridos do que os produtos semelhantes formados a partir de massa de milho dental. O conteúdo em amido amilopec

tina altamente ramificado de massa de milho ceroso é mais susceptível à acção dos enzimas amilase na saliva o que resulta numa hidrólise mais rápida da estrutura do que o conteúdo de amido amilose-amilopectina da massa de milho dental.

O presente invento também inclui produtos alimentares compreendendo misturas de massa de milho ceroso e de massa de milho dental. Podem ser usadas misturas destas massas para ajustar a textura do produto alimentar delas derivados, e, assim, torna possível produzir um produto tendo a textura desejada. Ao produzir essas misturas, devem ser considerados os deferentes parâmetros para a formação de massa de milho ceroso e massa de milho dental. Geralmente, é desejado que cada massa tenha mais ou menos o mesmo conteúdo em humidade, sendo necessário que cada massa seja preparada separadamente antes da mistura. Se o conteúdo de humidade variável não for de importância crítica então os milhos ceroso e dental podem também ser misturados antes da formação da massa.

Misturas de massas de milho ceroso e dental são usadas com vantagem para compensar quaisquer deficiências que possam ocorrer quando se utiliza a massa de milho isoladamente. Por exemplo, a massa de milho ceroso branco produz um produto alimentar cozinhado que é tenro (macio), mas que não apresenta um atrativo da cor em relação ao consumidor. Uma mistura de cerca de uma parte da massa de milho ceroso branco e uma parte de massa de milho dental amarelo retém a textura tenra (macia) do produto alimentar assim formado e possui também uma cor dourada que é atractiva para o consumidor.

De preferência, quando são usadas misturas de massas de milho ceroso e dental para produzir um produto alimentar de acordo com o presente invento, a relação entre a massa de milho ceroso e a massa de milho dental varia entre cerca de 10:1 e cerca de 1:10. Com maior preferência, a relação entre a massa de milho ceroso e a massa de milho dental



varia entre cerca de 3:2 e cerca de 2:3 e com a maior preferência é de cerca de 1:1.

EXEMPLOS

Os exemplos que se seguem são proporcionados para ilustrarem mais claramente o assunto mencionado. Esses exemplos pretendem ser ilustrativos do invento, e não ser, de qualquer modo, limitativos do invento.

EXEMPLO 1

Neste Exemplo é ilustrado o reduzido tempo necessário para preparar o milho ceroso antes de formar a massa. Foram obtidas duas amostras de milho a partir de Vineyard Seed Company, Champaign, Illinois, diferindo apenas pelo facto de uma amostra, Vexp 4167, conter um duplo alelo recessivo no local ceroso o que induz as características cerosas, enquanto que a segunda amostra, V58w, continha um duplo alelo dominante no local ceroso e assim constituia a correspondente variedade de milho dental. Apenas foram usados neste exemplo miolos (núcleos) totais. Cada exemplo foi embebido em condições semelhantes e monitorizado quanto à fixação de humidade.

Cerca de cem gramas de miolos (núcleos) de milho a serem testados, cerca de um grama de hidró-

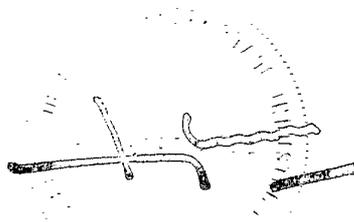


xido de cálcio e cerca de 300 ml de água destilada foram misturados numa proveta de 600 ml. Esta mistura aquosa foi aquecida em cerca de catorze minutos até ao seu ponto de ebulição e deixada ferver durante cerca de seis minutos. Em seguida, a mistura foi arrefecida até cerca de 65°C (149°F) pela introdução de água adicional e colocação da mistura num forno de ar forçado a 65°C (149°F) durante cerca de três horas. A mistura foi então deixada repousar à temperatura ambiente durante cerca de doze horas. A mistura foi em seguida feita passar por um crivo U.S. Standar #10. O milho embebido, cozinhado foi lavado sob uma corrente de água 20 psi (libras por polegada quadrada) e seco num forno de ar forçado mantido a cerca de 120°C (248°F) durante cerca de 42 horas.

Verificou-se que a humidade percentual média na variedade de milho ceroso era de cerca de 49,36 por cento com um desvio padrão de 0,05. A humidade percentual média na correspondente amostra de milho dental foi de cerca de 45,66 por cento, com um desvio padrão de 0,15. Assim, verifica-se que uma variedade de milho ceroso é capaz de fixação aumentada da humidade em comparação com o seu duplicado milho dental em circunstâncias idênticas. Em produtos utilizando misturas de massa de milho dental e ceroso, os componentes da massa de milho dental e ceroso ser preparados conjuntamente, mas de preferência o componente ceroso é preparado separadamente do componente de milho dental para se obter conteúdos de humidade nas duas massas.

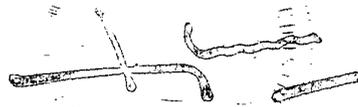
EXEMPLOS 2-6

Os exemplos que se seguem demonstram a utilização de massa de milho ceroso para produzir pro-



dutos alimentares à base de milho possuindo características únicas. Em cada um dos exemplos que se seguem milho ceroso branco, obtido a partir de Vineyard Seed Company e identificado como Vexp 4167, foi processado em massa do modo que se segue: cerca de 45,4 quilogramas do milho ceroso branco foram dispersos em cerca de 106 litros de uma solução de hidróxido de cálcio a um por cento. Nos Exemplos 2 e 3, a mistura foi aquecida até à ebulição e aí mantida durante cerca de quinze minutos. Nos exemplos 4 a 6, a mistura foi mantida à temperatura de ebulição durante cerca de cinco minutos. Cada mistura foi então aquecida e deixada arrefecer até à temperatura ambiente durante um período de cerca de doze a dezasseis horas. Após arrefecimento, o milho foi removido da solução de hidróxido de cálcio e lavado com água para remover o pericárpio de cada miolo (núcleo). Os miolos (núcleos) foram então injectados no centro de um moinho para moagem húmida o qual utilizou pedras de moagem com um diâmetro de doze polegadas para os produtos dos Exemplos 2 e 3, e pedras de moagem com um diâmetro de catorze polegadas para os produtos dos Exemplo 4 a 6. As massas saídas do moinho foram recolhidas e verificou-se terem uma humidade variando entre cerca de quarenta e oito e cinquenta e dois por cento em peso, tendo como base o peso total das massas assim formadas.

As texturas dos produtos realizados nos exemplos 2-6 que se segue foram medidas num Calibrador de Textura TG4C produzido por Food Technology Corporation, Rockville, Maryland. Este dispositivo mede a textura pela força por unidade de peso requerida para rebentar (fracturar) o produto, e é referida em força-libras por grama (libra/grama).

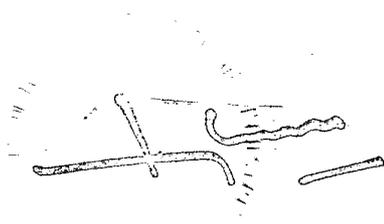


EXEMPLO 2

Este exemplo descreve "chips" de milho feitos a partir de massa de milho ceroso. A massa de milho ceroso, preparada tal como foi atrás descrito, foi submetido a extrusão através de orifícios rectangulares, com cerca de 1,3 milímetros de altura e 15,9 milímetros de largura. O extrudado foi cortado com intervalos de cerca de cinco centímetros e deixado cair em óleo para fritura mantido a cerca de 210°C (410°F) durante cerca de sessenta a noventa segundos. Uma vez removidos do óleo de fritura, os "chips" de milho foram condimentados com sal e com aromatizantes. Verificou-se que a textura média destes fritos era de cerca de 29,9 libras/gramas. Isto compara-se com uma medição da textura média de 36 libras/grama para a massa de milho dental submetida a extrusão através de um molde do mesmo tamanho, ou uma textura de cerca de 20% mais dura do que a do seu duplicado milho ceroso.

EXEMPLO 3

Neste exemplo, a massa de milho ceroso foi submetida a extrusão para formar uma configuração de macarrão de cotovelo oco. A massa foi submetida a extrusão através de um molde tendo uma abertura circular de cerca de 7,1 milímetros com um entalhe do tipo roda dentada ligeiramente afastado do centro de modo a que enquanto a massa foi empurrada através da abertura, ela foi submetida a extrusão com um ritmo mais rápido num dos lados do que no outro e desse modo encaracolou-se obtendo-se uma configuração em cotovelo. O extrudado foi cortado com um cortados rotativo com espaços de



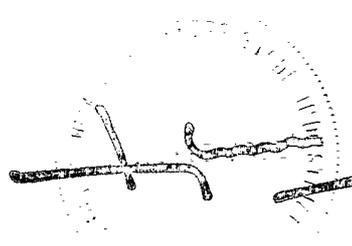
2,5 centímetros de comprimento e foi deixado cair em óleo para fritura quente mantida a cerca de 210°C (410°F). Após a fritura, os produtos com a configuração de cotovelos foram condimentados com sal e outros aromatizantes. Verificou-se que a textura média deste produto era de cerca de 25,0 libras/grama.

EXEMPLO 4

São apresentados neste exemplo os produtos "tortilla chips" produzidos a partir de massa de milho ceroso. A massa de milho ceroso preparada tal como foi atrás descrito foi laminada até uma espessura variando entre cerca de 0,9 e 1,27 milímetros. A massa laminada foi torrada a cerca de 260°C (500°F) durante cerca de dezasseis a vinte segundos, condicionada durante cerca de três minutos à temperatura ambiente, e frita em óleo a cerca de 190°C (347°F) durante cerca de sessenta segundos. O produto frito foi condimentado com sal e com outros aromatizantes.

Os fritos tortilla (tortilla chips) feitos de massa de milho ceroso revelaram ter uma medição de textura de cerca de 24,9 libras/grama em comparação com cerca de 46 libras/grama para um correspondente frito tortilla (tortilla chip) feito de massa de milho dental.

Os fritos tortilla (tortilla chips) de massa de milho cerosa e de massa de milho dental deste exemplo foram submetidos a um júri de trinta pessoas para avaliarem os atributos sensoriais. As características medidas incluíram a cor, textura, qualidade de ser estaladiço, velocidade de fusão na boca, relação com os dentes, sensação na boca e

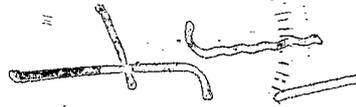


sabor do milho. Os resultados deste juri são apresentados a seguir no Quadro I.

QUADRO I

Características Sensoriais do Produto de Massa de Milho

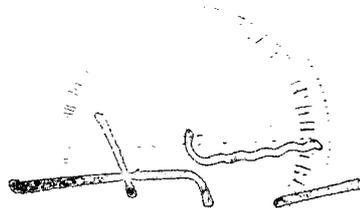
<u>Característica</u>	<u>Ceroso</u>	
	<u>Frito (tortilla Chip) à base de Massa de Milho Dental Amarelo (Registo Médio)</u>	<u>Frito (Tortilla Chip) à base de Milho Cero- so Branco (Registo Médio)</u>
Cor (Luz - Escuro)	5,3	3,2
Textura (Tenro-Rijo)	5,2	4,1
Dureza (Não Estaladiço-Muito Estaladiço)	6,6	6,3
Velocidade da Fusão (Derretimento) (Lenta - Rápida)	4,9	6,4
Relação com os Dentes (Sem acumulação - Muita Acumulação)	5,2	5,8
Sensação na Boca (Macia - arenosa)	5,2	5,0
Sabor do Milho (Brando - Saboroso)	6,0	4,5



Como se pode concluir a partir deste quadro, os fritos (tortilla chips) feitos a partir de milho ceroso branco revelaram ter uma cor significativamente mais clara, serem mais macios (tenros) e derreterem-se mais rapidamente e terem um sabor mais suave do que os correspondentes fritos (tortilla chips) derivados da massa de milho dental. Não se detectou qualquer diferença no que se refere às características de dureza, relação com os dentes e sensação na boca. As diferenças na textura e na velocidade de fusão são especialmente características destes produtos de milho ceroso.

EXEMPLO 5

Este exemplo descreve um processo modificado para produzir um frito (tortilla chips) com baixo teor em óleo utilizando massa de milho ceroso. A massa de milho ceroso preparada tal como foi descrito anteriormente foi laminada até uma espessura de cerca de 1,0 milímetros. Verificou-se que a massa continha cerca de três por cento em peso de óleo na sua composição. A massa laminada foi torrada a cerca de 245°C (473°F) durante cerca de quinze segundos e deixada condicionar-se à temperatura ambiente durante cerca de dois minutos. O produto laminado e torrado foi então cozido num forno a cerca de 180°C (356°F) durante cerca de três minutos de um modo a obter-se uma camada continua simples com muito pouca espessura. Após cozedura no forno, verificou-se que o produto tinha um conteúdo em humidade inferior a dois por cento em peso. A fim de aumentar as características organolépticas do produto, entre cerca de quatro e cinco por cento em peso de óleo foi pulverizado sobre os fritos (tortilla chips), levando o conteúdo de óleo total até entre sete e oito por cento em peso tendo como base o peso final do frito (tortilla

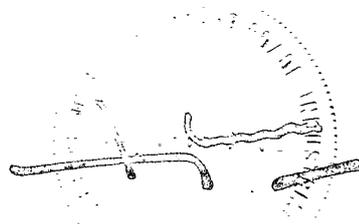


chip). Foram também aplicados ao frito (tortilla chip) sal e aromatizantes adicionais.

Pode também ser obtido um produto de massa de milho ceroso com baixo teor de óleo fritando na chama o produto laminado a cerca de 207°C (405°F) durante um período de apenas entre sete e dez segundos após secagem a 180°C (356°F) durante cerca de três minutos.

EXEMPLO 6

O produto com baixo teor em óleo descrito no Exemplo 5 foi também laminado até uma espessura variando entre cerca de 2,0 a 3,0 milímetros. Esta massa de milho ceroso laminada foi torrada a cerca de 260°C (500°F) durante cerca de quinze segundos, condicionada ao ar durante cerca de três minutos e em seguida cozida no forno a cerca de 180°C (356°F) durante cerca de 3 minutos de modo a obter-se uma camada contínua simples com muito pouca espessura. A massa expande-se ao ser cozida no forno para formar um produto balofo (com tufos). Este frito (tortilla chip) é também referido como uma "sopapilla". O produto resultante com baixo teor em óleo foi adicionalmente pulverizado com óleo, salgado e temperado para aumentar as características organolépticas. A massa de milho dental não pode ser processada de um modo semelhante e reter características saborosas.

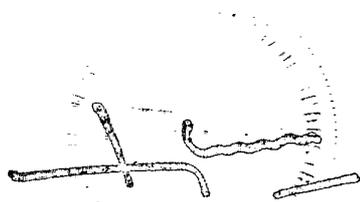


EXEMPLO 7

O processo para fazer um frito (tortilla chip) com baixo teor em óleo, tal como foi descrito anteriormente e ilustrado no Exemplo 5, foi usado para fazer uma série de produtos tendo misturas de massa de milho ceroso e dental. As cinco misturas de produtos variaram com aumentos de vinte e cinco por cento desde 100% de massa de milho cerosa até 100% de massa de milho dental. Nestes produtos, o milho ceroso constitui uma variedade cerosa e o milho dental constitui uma variedade dental amarela.

As massas cerosa e dental foram preparadas separadamente, sendo então usadas em misturas medidas de acordo com os ensinamentos do Exemplo 5 para produzir produtos fritos (tortilla chip) cozidos no forno. Os produtos cozidos no forno foram pulverizados com cerac de dez por cento em peso de óleo e temperados com cerca de 3,2 por cento em peso de temperos doces para milho.

Os produtos foram então avaliados por meio de um multitest organizacional consistindo em 109 respondentes. Cada respondente avaliou três dos cinco produtos disponíveis num esquema de bloco incompleto equilibrado. Os resultados deste teste são apresentados a seguir no Quadro 2.



QUADRO 2

Resultados de Multiteste Organizacional para Misturas de Massas Cerosa/Dental Assadas, com Baixo Teor em Óleo

Percentagem da Massa Cerosa Branca:	100	75	50	25	0
	Média	Média	Média	Média	Média
Aceitabilidade Total (9)	5,3	6,3	6,5	6,5	5,3
Aceitabilidade da Aparência (9)	4,7	6,1	6,2	6,5	6,2
Aceitabilidade da Cor (9)	4,1	5,7	5,9	6,3	6,5
Intensidade da Cor (5)	2,4	3,3	4,0	4,1	4,7
Aceitabilidade da Textura(9)	5,7	6,7	6,8	6,8	6,0
Rigidez (5)	4,2	4,6	4,9	5,3	5,6
Dureza (5)	4,3	4,5	4,7	4,9	4,9
Aceitabilidade do Sabor (9)	4,2	6,0	6,1	6,5	5,3
Intensidade do Sabor de Milho(5)	3,9	4,5	4,6	5,0	4,7
Intensidade do Sabor Total (5)	3,6	4,5	4,3	4,9	4,5

Foram realizadas análises de regressão sobre a aceitabilidade total, aceitabilidade da textura, e aceitabilidade do sabor versus percentagem de milho branco. As três análises foram todas significativas. O R^2 para a aceitabilidade total é 0,96, para a aceitabilidade da textura é 0,97, e para a aceitabilidade do sabor é 0,83.

Estas análises das preferências dos consumidores predizem valores ótimos da percentagem da massa de milho ceroso no produto como sendo de 49% para a aceitabilidade total, de 47% para a aceitabilidade da textura

e de 47% para a aceitabilidade do sabor. As três medições en con tram-se muito próximas umas das outras. Uma mistura de cer ca de metade de massa de milho ceroso branco e metade de mas sa den tal amarela dão origem a um produto tendo estas três características aproximadamente opt imiz adas.

EXEMPLO 8

As taxas às quais a massa de mi lho ce ro so e a massa de milho dental apresentam hidrólise do am ido pela amilase alfa da saliva são indicadas neste exemplo. Os fritos (tortilla chips) com baixo teor em óleo produzidos de acordo com o método ensinado no Exemplo 5 foram examinados para observar as suas características de "fusão" em situações simulando o meio ambiente a que esses produtos são submetidos ao serem comidos. A massa usada para preparar os fritos (chips) variou entre uma massa de milho totalmente ceroso, e uma mistura de metade de milho ceroso e metade de milho dental, até uma massa de milho totalmente dental. O milho ceroso contém uma maior proporção de amilopectina (a qual é mais susceptível do que a amilose à hidrólise pela amilase alfa) do que o milho dental. Quando amostras contendo vários níveis de mi lho ce ro so foram tratadas com soluções de amilase alfa salivar, a digestão e a dissociação das amostras foi mais rápida com um conteúdo mais elevado de milho ceroso.

Cada amostra foi avaliada do modo que se segue:

Uma solução de cerca de 5 ml. de amilase alfa salivar dissolvida em cerca de 35 ml. de NaCl 0,2 M foi adicionada a um frasco contendo cerca de 1,2 gra -

mas do produto da amostra. O frasco foi feito vibrar à temperatura ambiente durante cerca de 30 minutos após o que foram removidos do frasco e centrifugados cerca de 30 ml. de líquido durante cerca de 3 minutos. O produto flutuante foi filtrado e cerca de 10 ml da solução filtrada foi combinada com cerca de 10 ml de água desionizada, 2,5 ml de tampão acetato, e 2,5 ml de solução de glucoamilase. A solução de glucoamilase foi obtida dissolvendo cerca de 7,5 ml de Diazyme L-200, um produto do Miles Laboratory, Biotech Products Division, em cerca de 42,5 ml de água. A solução atrás referida foi colocada num banho de água agitado a 40°C durante cerca de 30 minutos após o que se adicionaram 3,2 ml de solução de ácido tricloro-acético para fazer parar a acção da glucoamilase. O líquido foi diluído com uma solução de tampão fosfato e o conteúdo em glucose do líquido detectado com um Analizador de Amido Modelo 27 YSI, produzido pela Yellow Springs Instrument Company, Yellow Springs Ohio, e calibrado com uma solução de 200 mg/dl de glucose.

Os valores médios em miligramas da glucose produzida por decalitre por grama de amostra calculado como valores médios à partir de seis repetições de cada amostra foram os seguintes: produtos tendo massa de milho todo ceroso - 154,4; produtos tendo metade de massa de milho ceroso e metade de massa de milho dental - 135,3; produtos tendo massa de milho todo dental - 64,7. Assim, a presença de massa de milho ceroso aumentou significativamente a hidrólise do amido das amostras em comparação com o seu duplicado de massa de milho todo dental. A taxa da hidrólise de amido de uma mistura de metade de massa de milho ceroso e metade de massa de milho dental foi cerca de 38% mais elevada do que a do seu duplicado de milho todo dental. A taxa de hidrólise do amido de um composto produto de massa de milho todo ceroso foi cerca de 54% mais elevado do que a do seu duplicado de milho todo dental.

Os exemplos atrás referidos demonstram que a massa de milho ceroso pode ser usada num processo simplificado para produzir produtos alimentares possuindo ca-

racterísticas únicas. A utilização de milho ceroso reduz o tempo de embebimento necessário antes da formação da massa. Os produtos alimentares para refeições ligeiras derivados da massa de milho ceroso são mais tenros (macios) e digestíveis que os seus duplicados de milho dental. Além disso, a massa de milho ceroso pode ser usada para produzir produtos cozidos no forno com baixo teor de óleo que não se conseguem obter com um sabor e textura aceitáveis a partir da massa de milho dental.

Considerando que o presente invento está submetido a muitas variações, modificações e alterações de detalhe, um certo número dos quais foram aqui expressamente referidos, pretende-se que toda a matéria descrita ao longo desta especificação (descrição detalhada) seja interpretada como ilustrativa e não num sentido limitativo. No âmbito do invento pretende-se incluir todas as modificações e variações que se situam no âmbito das reivindicações apensas.

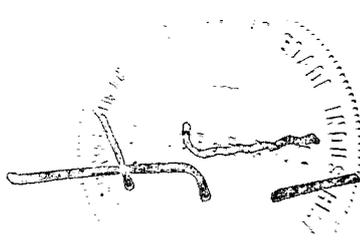
REIVINDICAÇÕES:

1ª. - Processo para produzir um produto alimentar cozinhado a partir de massa de milho ceroso (mole), caracterizado por compreender os passes de obtenção de uma massa de milho ceroso, de formação da massa numa configuração desejada e de cozedura da massa, com a configuração desejada durante um período de tempo suficiente para reduzir o conteúdo de humidade da configuração da massa para menos de 2 por cento em peso, tendo como base o peso total do produto.

2ª. - Processo para produzir um produto alimentar cozinhado a partir de massa de milho ceroso, óleo e pelo menos um ingrediente seleccionado entre o grupo que consiste em sal, condimentos, agentes de enchimento, aromatizantes e corantes; caracterizado por compreender os passos para a obtenção da massa de milho ceroso a formação da massa numa configuração desejada e cozedura da configuração da massa durante um período de tempo suficiente para reduzir o conteúdo de humidade da configuração da massa para menos de 2 por cento em peso, tendo como base o peso total do produto, a aplicação de óleo a massa cozinhada, a aplicação de pelo menos um ingrediente seleccionado entre o grupo que consiste em sal, condimentos, agentes de enchimento, aromatizantes e corantes.

3ª. - Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por ser aplicado óleo para ajustar o conteúdo em óleo do produto para entre 2 a 30 por cento em peso tendo como base o peso total do produto.

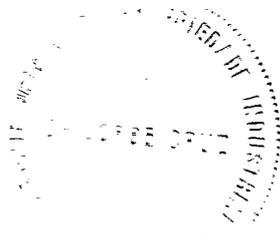
4ª. - Processo para produzir um produto alimentar cozinhado a partir da massa de milho ceroso, caracterizado por compreender os passos de obtenção de uma mis



tura de massas constituída por massa de milho ceroso e massa de milho dental (duro) de formação da mistura numa configuração desejada e de cozedura da mistura de massas com a configuração desejada durante um período de tempo suficiente para reduzir o conteúdo de humidade de configuração da mistura de massas para menos de 2 por cento em peso, tendo como base o peso total do produto.

5ª. - Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por as referidas massas de milho ceroso e massa de milho dental serem obtidas separadamente antes da mistura.

6ª. - Processo para produzir um produto alimentar cozinhado a partir de massa de milho ceroso, caracterizado por compreender os passos de obtenção de uma mistura de massa; constituída por massa de milho ceroso e massa de milho dental, de formação da mistura numa configuração desejada, de cozedura da mistura de massas com a configuração desejada, durante um período de tempo suficiente para reduzir o conteúdo de humidade da massa da mistura para menos de 2 por cento em peso tendo como base o peso total do produto, de aplicação do óleo ao produto cozinhado e de adição de pelo menos



um ingrediente seleccionado entre o grupo consistindo em sal, condimentos, agentes de enchimento aromatizantes e corantes.

Lisboa, 6 de Outubro de 1988

J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial de Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10-A, 1.º
1200 LISBOA