



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1010351-1 A2



(22) Data de Depósito: 14/04/2010
(43) Data da Publicação: 09/04/2013
(RPI 2205)

(51) Int.Cl.:
C08B 30/12

(54) Título: POLISSACARÍDEOS INIBIDOS
TERMICAMENTE E PROCESSO DE PREPARAÇÃO

(30) Prioridade Unionista: 20/03/2010 US 12/729,754,
14/04/2009 US 61/169,033, 14/04/2009 US 61/169,033

(73) Titular(es): Brunob II B.v.

(72) Inventor(es): Eric M. Weisser, Tushar Shah

(57) Resumo: POLISSACARÍDEOS INIBIDOS TERMICAMENTE E PROCESSO DE PREPARAÇÃO. Esta invenção relaciona-se a polissacarídeos termicamente inibidos e processos melhorados para preparação dos mesmos, onde a melhoria é desidratar os polissacarídeos sob pressão aumentada e/ou concentrações de oxigênio efetiva aumentadas para produzir composições de propriedades organolépticas melhoradas, incluindo cor, sabor e odor.

**POLISSACARÍDEOS INIBIDOS TERMICAMENTE E PROCESSO DE
PREPARAÇÃO**

Este pedido reivindica prioridade ao pedido de patente provisório S.N. 61/169.033 depositado em 14 de abril de 5 2009.

Fundamentos da Invenção

Esta invenção relaciona-se aos polissacarídeos inibidos termicamente e a processos melhorados para o preparo deles, onde o melhoramento reside na desidratação 10 dos polissacarídeos sob pressão aumentada e/ou em concentrações de oxigênio efetivo aumentadas para produzir composições de propriedades organolépticas melhoradas, incluindo cor, sabor e odor.

É bem conhecido que o amido pode ser aquecido para 15 vários propósitos tal como secagem, vaporização de sabores desagradáveis, transmissão de um gosto defumado, dextrinização ou têmpera. Mais recentemente, o tratamento a quente tem sido usado para produzir amidos inibidos termicamente. A Patente US de número 5.725.676 emitida em 20 10 de março de 1998 para Chiu e outros, divulga um processo para produzir amido granular não pré-gelatinizado, inibido termicamente usando-se tratamento a quente. A Patente US de número 6.261.376 emitida em 17 de julho de 2001 para Jeffcoad e outros, divulga um amido não granular pré- 25 gelatinizado inibido termicamente ou farinha preparada por desidratação e tratamento a quente do amido ou farinha.

Sumário da Invenção

Foi recentemente descoberto que propriedades organolépticas significativamente melhoradas, tal como cor, 30 resultam do processo de inibição térmica de polissacarídeos

através da desidratação do polissacarídeo sob pressão aumentada e/ou sob concentrações de oxigênio efetivas aumentadas. Em um aspecto desta invenção, o conteúdo de oxigênio da atmosfera do recipiente de desidratação é
5 aumentado sem o aumento da Concentração Limite de Oxigênio (12% de oxigênio), fornecendo assim uma opção de projeto possível para a operação segura.

Esta invenção está direcionar a um processo para produzir um polissacarídeo termicamente inibido o qual
10 compreende as etapas de:

a) desidratar o polissacarídeo a condições anidras ou substancialmente anidras sob pressão aumentada e/ou sob concentrações de oxigênio efetivas aumentadas; e

b) inibir termicamente o polissacarídeo anidro ou
15 substancialmente anidro.

Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 mostra uma curva de viscosidade Brabender para um exemplo de amido de milho ceroso usado para determinar a inibição. Uma curva de controle ilustra o
20 perfil de viscosidade para um amido nativo não inibido termicamente usando-se o mesmo procedimento Brabender. O controle da viscosidade é o perfil Brabender para um amido de pH ajustado que não é termicamente inibido. A curva de viscosidade termicamente inibida não exibe hidrólise uma
25 vez que a viscosidade a 92°C + 15 minutos é superior à viscosidade a 92°C e a viscosidade a 92°C é superior a 350 BU para milho ceroso.

Descrição Detalhada da Invenção

Polissacarídeos adequados para uso nesta invenção, e
30 como o termo é aqui usado, incluem amidos, ingredientes

contendo amidos, materiais derivados de amidos, gomas e materiais derivados de gomas e combinações destes.

Os ingredientes que contêm amido incluem sem limitação farinhas e grãos de aveia. Os materiais derivados de amido
5 incluem sem limitação oligossacarídeos e outros materiais derivados de amido incluindo aqueles preparados modificando-se enzimaticamente, fisicamente ou quimicamente o amido. Tais materiais são bem conhecidos na técnica e podem ser encontrados em textos padrões tal como *Modified*
10 *Starches: Properties and Uses*, Ed. Wurzburg, CRC Press, Inc., Florida (1986).

O amido usado nesta invenção pode ser qualquer amido derivado de qualquer fonte nativa. Um amido nativo, conforme aqui usado, é um que é encontrado na natureza. São
15 também adequados os amidos derivados de uma planta obtida por técnicas de reprodução padrões incluindo cruzamento, translocação, inversão, transformação, inserção, irradiação, mutação química ou outra mutação induzida, ou qualquer outro método de engenharia genética ou de
20 cromossomos que inclua variações destes. Além disso, o amido derivado de uma planta desenvolvida a partir de mutações e variações induzidas da composição genérica acima que pode ser produzido por métodos padrões de seleção por mutação é também adequado.

25 Fontes típicas para os amidos são cereais, tubérculos e raízes, legumes e frutas. A fonte nativa pode ser qualquer variedade, incluindo sem limitação, originadas de milho, batata, batata doce, cevada, trigo, arroz, sagu, amaranto, tapioca (mandioca), araruta, cana, ervilha,
30 banana, aveia, centeio, triticale e sorgo, assim como

variedades destes com baixo teor de amilose (cerosos) e com alto teor de amilose. Por variedades com baixo teor de amilose ou cerosos quer-se dizer um amido contendo menos de 10% em peso de amilose, em uma modalidade menos de 5%, em 5 uma outra modalidade menos de 2% e em ainda uma outra modalidade menos de 1% em peso de amilose do amido. Por variedades com alto teor de amilose quer-se dizer um amido que contém pelo menos cerca de 30% de amilose, em uma segunda modalidade pelo menos 50% de amilose, em uma 10 terceira modalidade pelo menos cerca de 70% de amilose, em uma quarta modalidade pelo menos cerca de 80% de amilose, e em uma quinta modalidade pelo menos cerca de 90% de amilose, todos em peso do amido.

O polissacarídeo pode ser fisicamente tratado por 15 qualquer método conhecido na técnica para alterar mecanicamente o polissacarídeo, tal como por cisalhamento ou por troca da natureza granular ou cristalina do polissacarídeo, e conforme aqui usado, é objetivado para incluir conversão e pré-gelatinização. Métodos de 20 tratamento físico conhecidos na técnica incluem pulverização em máquina com bolas, homogeneização, misturação de alto cisalhamento, cocção de alto cisalhamento tal como cocção a jato ou em um homogeneizador, secagem por cilindros, secagem por 25 pulverização, cocção por pulverização, granulação seca, moagem por cilindros e extrusão.

O polissacarídeo pode ser quimicamente modificado por tratamento com qualquer reagente ou combinação de reagentes conhecidos na técnica. Modificações químicas são 30 objetivadas para incluírem entrecruzamento, acetilação,

esterificação orgânica, eterificação orgânica, hidroxialquilação (incluindo hidroxipropilação e hidroxietilação), fosforilação, esterificação inorgânica, modificação iônica (catiônica, aniônica, não iônica e switeriônica), succinação e succinação substituída de polissacarídeos. Também estão incluídas a oxidação e o branqueamento. Tais modificações são conhecidas na técnica, por exemplo, em *Modified Starches: Properties and Uses*, Ed. Wurzburg, CRC Press, Inc., Florida (1986).

10 O amido pode ser granular ou pré-gelatinizado, ou antes ou após a inibição térmica. Os amidos pré-gelatinizados, também conhecidos como amidos dispersos ou solúveis em água fria, são bem conhecidos na técnica como também são os métodos de preparação deles por gelatinização

15 térmica, química ou mecânica e posterior secagem. O termo amido "gelatinizado" refere-se aos grânulos de amido inchados que perderam suas cruces de polarização (Cruz de Malta) e que podem, ou não podem, ter perdido sua estrutura granular. Os processos térmicos usados para gelatinizar

20 amidos incluem processos de cozimento em lote, de autoclavagem e de cozimento contínuo em equipamento que inclui, sem limitação, um trocador de calor, aparelho de cocção a jato, secador por pulverização e um secador por cilindros.

25 Gomas que podem ser usadas são bem conhecidas na técnica e incluem goma xantana, goma carragena, goma de Gellan, de semente de alfarroba, alginato, pectina, agar, goma arábica e goma guar. Materiais derivados de gomas incluem aqueles listados que foram também modificados

30 usando-se métodos conhecidos na técnica tal como hidrólise

e modificação química.

Amido e farinha são polissacarídeos particularmente úteis. Em uma modalidade adequada, a base do amido é um amido nativo, em uma outra modalidade é um amido ceroso nativo, e em ainda uma outra modalidade, um amido com alto teor de amilose.

O polissacarídeo pode ser um polissacarídeo único ou uma combinação de dois ou mais polissacarídeos. Os polissacarídeos podem também ser desidratados e/ou termicamente inibidos na presença de outros materiais ou ingredientes que não interferirão no processo de inibição térmica nem irão hidrolisar substancialmente o polissacarídeo.

O processo de inibição térmica pode ser executado antes ou após o polissacarídeo ser posteriormente modificado. Em uma modalidade, a modificação é conduzida antes do polissacarídeo ser termicamente inibido. Em uma outra modalidade, o polissacarídeo não é posteriormente modificado, antes ou após a inibição térmica.

O polissacarídeo pode ser ajustado antes, após e/ou durante a etapa de desidratação, se necessário, a um nível de pH efetivo para manter o pH a um nível neutro (faixa de valores de pH em torno de 7, de cerca de 6 a 8) ou a um nível de pH básico (alcalino) durante a etapa de inibição térmica subsequente. Tal ajuste é conhecido na técnica, incluindo os métodos de ajuste de pH, tipos de tampões e álcalis usados, e níveis de pH adequados.

O polissacarídeo é desidratado a condições anidras ou substancialmente anidras. Conforme aqui usado, o termo "substancialmente anidro" pretende significar menos de 5%,

em uma modalidade menos de 2% e em ainda uma outra modalidade, menos de 1% (p/p) de água. A etapa de desidratação para remover a umidade e obter um polissacarídeo substancialmente anidro é executada sob
5 pressão aumentada e/ou concentração de oxigênio efetiva aumentada. Tal desidratação pode ser executada por quaisquer meios conhecidos na técnica e incluem métodos térmicos, e métodos não térmicos. Os métodos não térmicos irão incluir o uso de um solvente hidrofílico tal como
10 álcool (por exemplo, etanol), liofilização ou usando-se um dessecante. A desidratação não térmica pode contribuir para melhora do gosto dos polissacarídeos inibidos termicamente.

Métodos térmicos de desidratação são também conhecidos na técnica e são executados usando-se um dispositivo de
15 aquecimento por um período de tempo e temperatura elevada suficiente para reduzir o conteúdo de umidade ao nível desejado. Em uma modalidade, a temperatura usada é de 125°C ou menos. Em uma outra modalidade, a temperatura irá variar de 100 a 140°C. Enquanto a temperatura de desidratação pode
20 ser menor que 100°C, uma temperatura de pelo menos 100°C será mais efetiva na remoção de umidade quando se usa um método térmico.

Se a desidratação é conduzida a pressões elevadas, ela é adequadamente conduzida em um reator pressurizado. Em uma
25 modalidade, a pressão varia da pressão atmosférica padrão a 525 kPag, enquanto em uma outra modalidade a pressão varia de 145 a 515 kPag. O gás usado a pressões elevadas pode ser um gás inerte tal como nitrogênio ou dióxido de carbono, ou pode ser um gás contendo oxigênio como ar, ar enriquecido
30 ou uma mistura semelhante a ar com conteúdo de oxigênio

reduzido tal como uma mistura de nitrogênio/oxigênio. Em uma modalidade, o gás é um gás inerte. Em uma outra modalidade, o gás possui um conteúdo de oxigênio menor que 12% em peso (a Concentração de Oxigênio Limite) e em ainda uma modalidade adicional, o conteúdo de oxigênio do gás está na faixa de 8-12% em peso. Em um método, o gás usado é pré-seco para remover qualquer umidade.

A técnica de usar pressão aumentada à temperatura elevada pode ser usada em qualquer equipamento que possa aquecer o material com um perfil de temperatura controlado. O recipiente usado como equipamento deve ser avaliado para pressão, isto é, estruturalmente sólido para conter a pressão do recipiente, e em uma outra modalidade capaz de conter ou expelir de forma segura a propagação de uma onda de deflagração de combustão causada por uma combustão explosiva de partículas em suspensão no ar à temperatura/pressão elevadas se a atmosfera do recipiente exceder a Concentração de Oxigênio Limite quando se usam maiores concentrações de oxigênio.

Em uma outra modalidade, a desidratação é conduzida em uma concentração de oxigênio efetiva aumentada de pelo menos 6,5 moles/m³. Isto pode ser executado aumentando-se a pressão acima da pressão atmosférica (conforme detalhado acima) e/ou pelo aumento do percentual de oxigênio no gás circundante usado acima de 21% em volume, e em um aspecto da invenção entre 21% e 35% de oxigênio em volume do gás. Em um outro aspecto da invenção, a desidratação é conduzida em uma concentração de oxigênio efetiva aumentada de pelo menos 9 moles/m³, em uma outra a pelo menos 12 moles/m³, e em ainda uma outra a pelo menos 25 moles/m³. Concentração

de oxigênio aumentada pode ser usada sobre uma ampla faixa com a efetividade de equipamento e considerações de segurança sendo fatores limitantes. A concentração de oxigênio aumentada pode ser alcançada por qualquer método conhecido na técnica. Em uma modalidade, a concentração de oxigênio é alcançada usando-se gás oxigênio enriquecido (mais de cerca de 21% de conteúdo de oxigênio do ar). Esta modalidade pode ser à pressão ambiente ou à pressão mais alta, contanto que segurança seja mantida, e em uma modalidade esteja à pressão ambiente. Em um outra modalidade, a concentração de oxigênio aumentada é alcançada aumentando-se a pressão do gás acima da pressão ambiente dentro do aparelho durante a inibição térmica, esta modalidade possui a vantagem de que a Concentração de Oxigênio Limitante (abaixo da combustão do amido de milho é impedida) não muda com a pressão do gás. Em uma outra modalidade, a combinação de oxigênio aumentado, acima do Conteúdo Limite de Oxigênio e/ou o conteúdo de oxigênio enriquecido e pressão irão fornecer o maior melhoramento na diminuição da cor (valor Hunter L crescente) do produto durante a desidratação.

A etapa de desidratação pode ser conduzida usando-se qualquer processo ou combinação de processos que permita que a umidade seja removida e possa ser conduzida sob pressão aumentada e/ou concentração efetiva de oxigênio. Em uma modalidade, a desidratação é conduzida em um filme fino de menos de 2,54 cm, e em uma outra menos de 1,27 cm.

A etapa de desidratação é tipicamente conduzida em um aparelho montado com um meio para remoção de umidade (por exemplo, um soprador para arrastar o gás a partir do espaço

superior do aparelho, gás fluído) para substancialmente impedir que a umidade se acumule e/ou precipite sobre o polissacarídeo. O aparelho de desidratação e inibição térmica (singular ou plural) pode ser qualquer recipiente controlado termicamente e inclui sem limitação fornos industriais, tais como fornos convencionais ou de microondas, dextrinizadores, reatores de leite fluidizado e misturadores ou batedores. Conforme aqui usado, um reator (de leite) fluidizado, secador (de leite) fluidizado ou misturador (de leite) fluidizado) pretendem significar qualquer aparelho em que o polissacarídeo seja substancialmente fluidizado, se pelo gás, por meio mecânico ou por outros meios. Equipamentos típicos para desidratação de amidos são conhecidos na técnica e estão divulgados na Patente US de número 5.932.017 emitida para Chiu e outros, em 3 de agosto de 1999, e Patente US de número 6.261.376 emitida para Jeffcoat e outros em 17 de julho de 2001.

A combinação de tempo e temperatura para a desidratação irá depender do equipamento usado e pode também ser afetado pelo tipo de polissacarídeo que está sendo tratado, do pH e conteúdo de umidade, e de outros fatores identificados e selecionados pelo praticante.

A etapa de inibição térmica é executada usando-se métodos conhecidos na técnica e são divulgados, por exemplo, nas Patentes US de números 5.932.017 e 6.261.376 e Patente US de número de série 61/051.057.

Quando polissacarídeos são submetidos a calor na presença de água, pode ocorrer hidrólise ou degradação. A hidrólise ou degradação reduzirá a viscosidade.

Consequentemente, as condições para a desidratação precisam ser escolhidas de forma que a inibição seja favorecida enquanto a hidrólise e degradação são reduzidas. Em um aspecto da invenção, o polissacarídeo é substancialmente anidro antes de atingir temperaturas de tratamento a quente, e em outro aspecto da invenção, o polissacarídeo é substancialmente anidro através de pelo menos noventa por cento do tratamento a quente.

Variando-se as condições do processo, incluindo o pH inicial, o método de desidratação e as condições, e as temperaturas de inibição térmica, tempos e condições, o nível de inibição pode ser variado para fornecer características de viscosidade diferentes no polissacarídeo inibido termicamente final.

Após a etapa de inibição térmica, o polissacarídeo pode ser adicionalmente processado por um ou mais dos que seguem: peneirado para selecionar tamanho de partícula desejável, transformado em mistura semifluida e lavado, filtrado e/ou seco, clareado ou de outra forma refinado e/ou ter seu pH ajustado. O polissacarídeo pode ainda ser misturado com outro polissacarídeo não modificado ou modificado ou com ingredientes alimentares antes de seu uso em um produto de uso final.

Os polissacarídeos resultantes são funcionalmente similares aos polissacarídeos termicamente inibidos nos quais a etapa de desidratação não é conduzida sob pressão aumentada e/ou com concentração de oxigênio efetiva aumentada. Entretanto, os polissacarídeos termicamente inibidos resultantes possuem cor, sabor e odor realçados em relação a tais polissacarídeos termicamente inibidos.

Em uma modalidade, as cores Hunter para o polissacarídeo inibido termicamente diminuem em menos de 7, em outra modalidade em menos de 5, e ainda em outra modalidade em menos de 3 unidades Hunter L comparado ao polissacarídeo antes do processamento, utilizando o método descrito na sessão de exemplos. Em uma modalidade, a cor Hunter L é pelo menos 0,5 unidades, em outra pelo menos 1 unidade e ainda em outra pelo menos 2 unidades e ainda em outra pelo menos 3 unidades maior que um polissacarídeo que foi processado da mesma forma, exceto que a desidratação não ocorre sob pressão aumentada e/ou concentração de oxigênio efetiva aumentada.

O polissacarídeo inibido termicamente resultante pode ser utilizado no lugar de polissacarídeos quimicamente modificados ou entrecruzados atualmente utilizados em alimentos, mantendo ainda um marcador puro (marcador não modificado). Entre os produtos alimentares que podem ser melhorados pelo uso dos polissacarídeos desta invenção estão alimentos para bebês, formulações infantis líquidas, molhos, sopas, molhos para salada e maionese e outros condimentos, iogurte, creme de leite e outros laticínios, pudim e recheios de tortas, preparados de frutas, produtos de dieta líquida e produtos líquidos para alimentação hospitalar, produtos assados como pães, bolos e biscoitos e cereais prontos para comer. Os polissacarídeos são também úteis em misturas secas para molhos, pudins, alimentos para bebê, cereais quentes, produtos nutricionais e similares. Os polissacarídeos inibidos termicamente são adequados para uso em aplicações alimentares, onde a estabilidade da viscosidade é exigida através de todas as temperaturas de

processamento. O polissacarídeo resultante pode ser utilizado em qualquer quantidade desejada e é tipicamente utilizado substancialmente à mesma concentração que um polissacarídeo quimicamente modificado que atribui 5 viscosidade e atributos de textura similares. Em uma modalidade, o polissacarídeo é utilizado em uma quantidade de 0,1% a 35% e em outra de 2% a 6% em peso do produto alimentício.

Os polissacarídeos termicamente inibidos podem ser 10 também utilizados no lugar de polissacarídeos quimicamente modificados ou entrecruzados atualmente utilizados em outras aplicações nas quais polissacarídeos sejam utilizados, incluindo, sem limitação, na fabricação de papel, embalagens, adesivos, produtos farmacêuticos e de 15 cuidado pessoal.

Modalidades

As seguintes modalidades são apresentadas para 20 ilustrar e explicar adicionalmente a presente invenção e não devem ser consideradas como limitadores em qualquer aspecto.

1. Um processo que compreende as etapas de:

- a) desidratar um polissacarídeo a condições substancialmente anidras ou anidras sob pressão aumentada e/ou sob concentrações de oxigênio efetivas aumentadas; e
- 25 b) inibir termicamente o polissacarídeo anidro ou substancialmente anidro.

2. O processo da modalidade 1, onde a etapa de desidratação é conduzida sob pressão aumentada.

3. O processo da modalidade 1 ou 2, onde a etapa de 30 desidratação é conduzida sob concentrações de oxigênio

efetivas aumentadas.

4. O processo da modalidade 3, onde a concentração de oxigênio efetiva é atingida aumentando-se o conteúdo de oxigênio percentual do gás.

5 5. O processo da modalidade 3, onde a concentração de oxigênio efetiva é de pelo menos 6,5 moles/m³.

6. O processo da modalidade 3, onde a concentração de oxigênio efetiva é de pelo menos 9 moles/m³.

10 7. O processo da modalidade 3, onde a concentração de oxigênio efetiva é de pelo menos 12 moles/m³.

8. O processo da modalidade 4, onde a concentração de oxigênio efetiva é de pelo menos 25 moles/m³.

9. O processo da modalidade 1, onde a pressão vai da pressão atmosférica até 525 kPag.

15 10. O processo da modalidade 9, onde a pressão vai de 145 até 515 kPag.

11. O processo da modalidade 2, onde o gás utilizado é um gás contendo oxigênio.

20 12. O processo da modalidade 11, onde o gás contém menos de 12% de oxigênio por volume do gás.

13. O processo da modalidade 11, onde o gás contém entre 8% e 12% de oxigênio por volume do gás.

14. O processo da modalidade 4, onde o gás contém mais de 21% de oxigênio por volume do gás.

25 15. O processo da modalidade 4, onde o gás contém entre 21% e 35% de oxigênio por volume do gás.

16. O processo de qualquer uma das modalidades 1 a 15, onde o polissacarídeo é um amido.

30 17. O processo da reivindicação 16, onde o amido é um amido ceroso.

18. O processo de qualquer uma das modalidades 1 a 15, onde o polissacarídeo é uma goma.

19. O processo de qualquer uma das modalidades 1 a 15, onde o polissacarídeo é uma farinha.

5 20. A composição produzida por qualquer uma das modalidades 1 a 19.

21. A composição da modalidade 20, onde a composição possui uma cor Hunter L pelo menos 0,5 unidades superior a uma composição produzida utilizando-se o mesmo processo, 10 exceto que a desidratação não é conduzida sob pressão aumentada e/ou concentração de oxigênio efetiva aumentada.

22. A composição da modalidade 20, onde a composição possui uma cor Hunter L não mais que 7 unidades inferior ao polissacarídeo antes da etapas (a) e (b).

15

EXEMPLOS

Os seguintes exemplos são apresentados para ilustrar e explicar adicionalmente a presente invenção e não devem ser considerados como limitadores em qualquer aspecto. Todas as partes e percentuais são fornecidos em peso, exceto para 20 gases, que são fornecidos em volume, e todas as temperaturas em graus Celsius (°C) a menos que de outra forma indicado.

Os procedimentos de teste a seguir foram usados por todos os exemplos.

25

Procedimento de Viscosidade de Brabender - O polissacarídeo a ser testado foi transformado em mistura semifluida em uma quantidade suficiente de água destilada para fornecer mistura semifluida de sólidos anidros a 5% a um pH de 3 - ajustado com um tampão de citrato de 30 sódio/ácido cítrico. Peso de carga é de 23,0 gramas de

polissacarídeo anidro, 387 gramas de água destilada e 50 gramas de solução de tampão. A solução de tampão é preparada misturando-se 1,5 volumes de 210,2 gramas de monohidrato de ácido cítrico diluído a 1.000 mL com água destilada com 1,0 volume de 98,0 gramas de citrato de sódio desidratado diluído a 1.000 mL com água destilada. A mistura semifluida foi então introduzida no recipiente de amostra de um VISCO\Amylo\GRAPH Brabender (fabricado por C. W. Brabender Instruments, Inc., Hackensack, NJ) instalado com um cartucho de 350 cm/grama e a viscosidade foi medida à medida que a mistura semifluida foi aquecida (a uma taxa de 1,5°C/minuto) até 92°C e mantida por quinze minutos (15'). A viscosidade foi registrada a 92°C e novamente após a manutenção de quinze minutos a 92°C (92°C+15). O tempo relativo ao procedimento Brabender é zerado quando a carga é trazida a 60°C.

O VISCO\Amylo\GRAPH registra o torque exigido para equilibrar a viscosidade que se desenvolve quando uma mistura semifluida de polissacarídeo é submetida a um ciclo de aquecimento programado.

Utilizando este procedimento, uma hidrólise substancial para amido de milho ceroso pode ser indicada por uma viscosidade a 92°C + 15 minutos inferior à viscosidade a 92°C, com uma viscosidade a 92°C inferior a 500 BU. Aquele habilitado na técnica percebe que é difícil separar a hidrólise da inibição térmica apenas por viscosidade. Por exemplo, altos níveis de inibição térmica ou altos níveis de hidrólise podem resultar em baixa viscosidade. É sabido na técnica que uma análise mais completa é exigida para medir a extensão da hidrólise ou

por textura, onde a hidrólise produzirá texturas maiores e mais coesas, ou através de uma medição da solubilidade do amido granular, onde um aumento na solubilidade após dispersão ou cozimento é indicativo de hidrólise.

5 Procedimento de Umidade - Cinco gramas de pó são pesadas em uma balança de determinação de umidade digital B-3 Cenco. A força da lâmpada é ajustada para 100% para aquecer a amostra a uma temperatura entre 135°C e 140°C por 15 minutos. O percentual em peso da umidade é determinado
10 pela perda de peso e informado diretamente pela balança de determinação de umidade.

Procedimento de Colorímetro Hunter - O Hunter Color Quest II é aquecido por uma hora antes de executar a padronização ou análise de amostras. A padronização é
15 executada utilizando-se o procedimento fornecido pelo fabricante. Leituras de amostra são tomadas utilizando-se as seguintes configurações: Escala = Hunter Lab, Iluminante = D65, Procedimento = NENHUM, Observador - 10*, Iluminante MI = Fcw, Diferença = DE, Índices = YID1925 (2/C), Modo de
20 Exibição = Absoluta, Orientação = Armazenado por Linha. Todas as análises de cor relatadas aqui são executadas em amostras de pó. O pó é carregado na célula de amostra e a célula é batida para eliminar espaços entre a janela da célula e o pó. A célula de amostra é carregada no
25 colorímetro e a amostra é lida.

Exemplo 1 - Efeito da concentração de oxigênio em um reator de leito fluidizado

Amido de milho ceroso ajustado a um pH de 9,5 com uma combinação de hidróxido de carbonato (cor Hunter L = 94,87)
30 é desidratado em um reator de leito fluidizado pressurizado

sob níveis de concentração de oxigênio variáveis - todos abaixo da Concentração de Oxigênio Limite. NO primeiro experimento, o amido é desidratado a 132°C e a 345 kPag. Em um segundo experimento, o amido ceroso de pH ajustado é desidratado, a 132°C e 517 kPag a menos de 1% de umidade em um reator de leito fluidizado, enquanto em um terceiro experimento, o amido ceroso de pH ajustado é desidratado a 132°C e pressão ambiente, a menos de 1% de umidade em um reator de leito fluidizado. Após atingir condições substancialmente anidras a pressão é aliviada e o conteúdo resfriado. O amido resultante é removido e a cor é medida. À medida que a pressão é aumentada durante a desidratação a mudança de cor, conforme medida pelo valor inicial de Hunter L menos o valor de Hunter L final, é reduzida.

A segunda fase do experimento envolveu coletar cada uma das três amostras substancialmente anidras e vertendo em duas amostras adicionais. Uma série de amostras foi reintroduzida em um reator de leito fluidizado, aquecida a 166°C e mantida por um tempo apropriado para alcançar uma dada viscosidade ou nível de inibição. Após análise, as amostras que foram desidratadas sob pressão possuíam uma cor Hunter L maior indicando que as mesmas eram mais brancas que aquelas secas sob condições atmosféricas, com pressão aumentada durante a desidratação levando a cores Hunter L mais elevadas após a Inibição Térmica.

A segunda série de amostras foi reintroduzida em um reator Littleford, aquecida a 166°C e mantida por um tempo apropriado para alcançar uma dada viscosidade ou nível de inibição. Após análise, as amostras que foram desidratadas sob pressão possuíam uma cor Hunter L maior indicando que

as mesmas eram mais brancas que aquelas secas sob condições atmosféricas, com pressão aumentada durante a desidratação levando a cores Hunter L mais elevadas após a inibição térmica.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo caracterizado por compreender as etapas de:

a) desidratar um polissacarídeo a condições substancialmente anidras ou anidras sob pressão aumentada e/ou sob concentrações de oxigênio efetivas aumentadas; e

b) inibir termicamente o polissacarídeo substancialmente anidro ou anidro.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela etapa de desidratação ser conduzida sob pressão aumentada.

3. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pela etapa de desidratação ser conduzida sob concentrações de oxigênio efetivas aumentadas.

4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pela concentração de oxigênio efetiva ser alcançada aumentando-se o percentual do conteúdo de oxigênio no gás.

5. Processo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pela concentração de oxigênio efetiva ser de pelo menos 6,5 moles/m³.

6. Processo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela concentração de oxigênio efetiva ser de pelo menos 25 moles/m³.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela pressão ir da pressão atmosférica padrão até 525 kPag.

8. Processo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo gás utilizado ser um gás contendo

oxigênio.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo gás conter menos de 12% de oxigênio por volume do gás.

5 10. Processo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo gás conter mais de 21% de oxigênio por volume do gás.

10 11. Processo, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo gás conter entre 21% e 35% de oxigênio por volume do gás.

12. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, caracterizado pelo polissacarídeo ser selecionado a partir do grupo consistindo de um amido, uma goma e uma farinha.

15 13. Processo, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo amido ser um amido ceroso.

14. Composição caracterizada por ser produzida por qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13.

20 15. Composição, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pela composição possuir uma cor Hunter L pelo menos 0,5 unidade acima de uma composição produzida utilizando-se o mesmo processo, exceto que a desidratação não é conduzida sob pressão aumentada e/ou concentração de
25 oxigênio efetiva aumentada.

16. Composição, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pela composição possuir uma cor Hunter L não mais de 7 unidades abaixo do polissacarídeo antes das etapas (a) e (b).

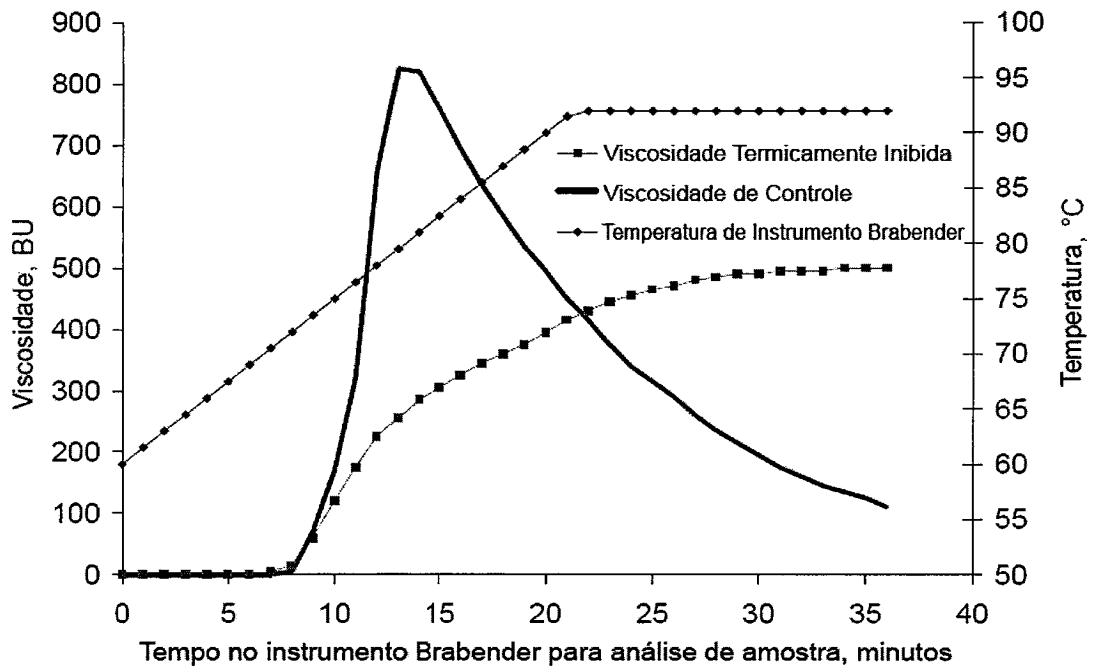


Figura 1

RESUMO

**POLISSACARÍDEOS INIBIDOS TERMICAMENTE E PROCESSO DE
PREPARAÇÃO**

Esta invenção relaciona-se a polissacarídeos
5 termicamente inibidos e processos melhorados para
preparação dos mesmos, onde a melhoria é desidratar os
polissacarídeos sob pressão aumentada e/ou concentrações de
oxigênio efetiva aumentadas para produzir composições de
propriedades organolépticas melhoradas, incluindo cor,
10 sabor e odor.