

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

(21) **PI 0713431-2 A2**

(22) Data de Depósito: 26/06/2007
(43) Data da Publicação: 13/03/2012
(RPI 2149)



(51) *Int.Cl.:*
A23B 7/148

(54) Título: MÉTODO PARA ARMAZENAR BANANAS DURANTE O AMADURECIMENTO

(30) Prioridade Unionista: 06/06/2007 US 11/758,793,
27/06/2006 US 60/805,931

(73) Titular(es): Chiquita Brands, Inc.

(72) Inventor(es): Gonzalo Marquez, Kevin Forsyth, Raul U. Fernandez

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemens, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2007014739 de
26/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/002533de
03/01/2008

(57) Resumo: MÉTODO PARA ARMAZENAR BANANAS DURANTE O AMADURECIMENTO. A presente invenção refere-se a um método para armazenar produtos agrícolas em respiração, especificamente bananas, durante o amadurecimento. O método permite que as bananas permaneçam na condição de amadurecimento por um período prolongado de tempo enquanto que, ao mesmo tempo, tenham características de doçura e sabor melhorados. Neste método, durante o amadurecimento, o produto é mantido em um meio gasoso que compreende oxigênio e dióxido de carbono e tenha as seguintes características: $PR = \frac{\text{razão de oxigênio para dióxido de carbono}}{(20,94 - B)/C}$ de cerca de 1,8 até cerca de 3,8; em que B é a percentagem (por peso) de oxigênio no meio gasoso e C é a percentagem (por peso) de dióxido de carbono no meio gasoso, e a percentagem (por peso) de oxigênio (no meio gasoso) é de cerca de 1,0 até 6,0, e a percentagem (por peso) de dióxido de carbono no meio gasoso é de cerca de 3,0 até cerca de 10,0.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MÉTODO PARA ARMAZENAR BANANAS DURANTE O AMADURECIMENTO".

O presente pedido está baseado e reivindica prioridade de Pedido Provisório dos Estados Unidos No. 60/805931, depositado em 27 de junho de 2006, aqui incorporado através de referência.

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se ao campo da embalagem e do armazenamento de frutas e vegetais, em particular, bananas.

Antecedentes da Invenção

10 Durante o armazenamento de bananas, desde o momento da colheita até a entrega para a rede de distribuição e diretamente para o consumidor, é necessário embalar bananas para diferentes modos de armazenamento, em vários pontos no processo.

15 As bananas, usualmente, são colhidas quando elas ainda não estão maduras (verdes) e armazenadas em uma temperatura de entre 56°F (13°C) e 59°F (15°C). Elas podem ser armazenadas dessa maneira por um tempo suficientemente longo.

20 Para ativar o processo de amadurecimento da banana, a temperatura, usualmente, é aumentada para entre 60°F (15,5°C) e 62°F (16,6°C) e/ou a composição do meio de gás que circunda as bananas é mudada pela adição de etileno ao mesmo. Etileno, combinado com uma temperatura aumentada, contribui para o começo do processo de amadurecimento da banana.

25 Contudo, para as bananas não amadurecerem rapidamente demais, ou não estragarem, seu processo de amadurecimento, usualmente, é conduzido em uma temperatura mais baixa e em um meio gasoso caracterizado por uma composição especificamente selecionada.

Diferentes inovações são conhecidas da técnica anterior que se referem aos métodos para armazenamento e acondicionamento de bananas.

30 Na patente norte-americana no. 5.556.658, "Method for packing, storing and ventilating produce", Raudalus e colaboradores, emitida em 17 de setembro de 1996, um sistema de recipiente é descrito, que é destina-

do ao transporte e ao armazenamento de bananas. O sistema inclui a tara externa, o recipiente interno e uma bolsa flexível, posicionada no interior do recipiente, em que as bananas são colocadas. O recipiente tem furos para ventilação, enquanto a bolsa flexível tem meios para abrir e fechar. Esse
5 desenho proporciona a ventilação e a temperatura requeridas para o armazenamento das bananas. A capacidade de abrir a bolsa permite que etileno seja distribuído no interior da bolsa, o que ativa o processo de amadurecimento das bananas.

Na patente norte-americana no. 6.617.711 "Method of producing
10 a container of bananas and method of transferring bananas", Rodriguez e colaboradores, emitida em 8 de abril de 1997, um método para fabricação de um recipiente para transporte e armazenamento de bananas é descrito. O método utiliza um recipiente interno flexível que é inserido na tara externa antes da colocação dos cachos de banana no mesmo. Os cachos de banana
15 são colocados em camadas, com folgas entre eles criados com gaxetas de enchimento. Essa colocação de bananas pode proporcionar ventilação e uma temperatura uniforme por todo o espaço interno do recipiente.

Na patente norte-americana no. 6.013.293, "Packaging respiring
biological material with atmosphere control member", de De Moor, emitida
20 em 11 de janeiro de 2000, é descrito um acondicionamento que proporciona uma composição de gás requerida, durante o armazenamento de frutas e vegetais e outros materiais biológicos de respiração. Parte do acondicionamento é feito como uma membrana permeável a gás, que tem propriedades seletivas, isto é, permeabilidade ao oxigênio inferior, quando comparado
25 com o dióxido de carbono. A membrana proporciona condições ótimas para armazenamento de bananas porque o oxigênio é distribuído em um acondicionamento do ambiente externo, enquanto o dióxido de carbono, que é liberado durante o processo de amadurecimento, é removido do acondicionamento.

30 Contudo, métodos conhecidos não proporcionam um processo a longo prazo para armazenamento de bananas durante o amadurecimento, nem aperfeiçoam as características de sabor em estágios anteriores do a-

madurecimento.

Breve Sumário da Invenção

Um método da presente invenção é como segue: o método requer que, durante o amadurecimento, as bananas sejam armazenadas em
5 um meio de gás que compreende oxigênio e dióxido de carbono; a parte restante compreende outros gases, predominantemente nitrogênio. Nesse meio de gás, durante o armazenamento, a relação de oxigênio para dióxido de carbono satisfaz as seguintes condições:

$PR = (20,94 - B) / C$ = cerca de 1,8 a cerca de 3,8; de preferência,
10 de cerca de 2 a cerca de 3,4;
onde B = percentagem de oxigênio (em peso) na composição do meio de gás e C = percentagem de dióxido de carbono (em peso) na composição do meio de gás.

Nesses casos, as percentagens indicadas de oxigênio e dióxido
15 de carbono no meio gasoso são selecionadas dos seguintes valores: Oxigênio % (em peso) de cerca de 1,0 a cerca de 6,0; e dióxido de carbono % (em peso): de cerca de 3,0 a cerca de 10,0.

Essas condições são mantidas no acondicionamento, uma vez que o amadurecimento tenha começado e durante o período de armazena-
20 mento.

Esse método permite um período mais longo de armazenamento durante o amadurecimento das bananas e resulta em características de sabor aperfeiçoadas em estágios anteriores do amadurecimento, quando a maior parte do amido é modificada em açúcares. O uso desse método pode
25 distribuir bananas para o consumidor que são capazes de reter suas características comestíveis por períodos de tempo mais longos do que as bananas amadurecidas usando outros métodos de amadurecimento.

Por exemplo, na presente invenção, um meio gasoso de composição indicada pode ser alimentado no volume onde as bananas são arma-
30 zenadas.

Em outro caso, o meio gasoso poderia ser mantido usando uma membrana permeável a gás, que separa o volume de armazenamento da

atmosfera externa. Troca seletiva ocorre entre o meio gasoso no interior do acondicionamento e o ar atmosférico, através de uma membrana permeável a gás seletiva. A membrana assegura que o meio gasoso no interior da embalagem mantém a composição definida e requerida.

5 A área da membrana permeável a gás seletiva é escolhida com base na relação entre a área da membrana e a área de parte impermeável a gás da embalagem; aquela relação, de preferência, está dentro da faixa de cerca de $5 \cdot 10^{-4}$ a cerca de $5 \cdot 10^{-2}$ (por exemplo, de cerca de $5 \cdot 10^{-4}$ a cerca de $2 \cdot 10^{-3}$).

10 Breve Descrição do Desenho

A figura 1 é um gráfico de teor de dióxido de carbono VS. oxigênio em uma embalagem de bananas, demonstrando as características ótimas de amadurecimento aqui descritas.

Descrição Detalhada da Invenção

15 O método para armazenamento de bananas durante o amadurecimento pode ser implementado da seguinte maneira.

As bananas são colocadas no interior de uma embalagem que permite uma troca de gás entre a mistura gasosa no interior da embalagem e a atmosfera externa. A relação entre oxigênio e dióxido de carbono é mantida nas condições definidas abaixo.

20 Bananas verdes, antes da ativação do seu amadurecimento, podem ser armazenadas usando qualquer um dos métodos conhecidos, em recipientes coletivos ou embalagens individuais. O começo do amadurecimento das bananas pode ser ativado usando qualquer um dos métodos conhecidos, por exemplo, através do aumento da temperatura, injetando etileno no volume de gás que circunda as bananas ou via uma combinação desses métodos.

25 O método aqui reivindicado é implementado durante o processo de amadurecimento (por exemplo, após a ativação do amadurecimento).

30 O meio gasoso especificado em que bananas seriam armazenadas pode ser gerado em 1) grandes recipientes onde as bananas são colocadas, ou 2) em embalagens individuais (por exemplo, para uma ou diversas

bananas).

No primeiro caso, a composição do meio gasoso pode ser mantida, por exemplo, através de distribuição da quantidade requerida do gás especificado em um recipiente, com base na informação proporcionada por sensores instalados no interior do recipiente, ou pelo uso de uma membrana permeável a gás seletiva, interna ou externa, adequadamente dimensionada.

A relação de percentagem de oxigênio para percentagem de dióxido de carbono no meio gasoso no interior do recipiente satisfará duas condições:

$PR = (20,94 - B) / C$, onde PR está dentro da faixa de cerca de 1,8 a cerca de 3,8, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3,4. Nesse caso, o teor de oxigênio e de dióxido de carbono individualmente no meio gasoso permanecerá dentro das seguintes faixas:

Oxigênio, % (em peso): de cerca de 1,0 a cerca de 6,0; e dióxido de carbono, % (em peso): de cerca de 3,0 a cerca de 10,0.

No segundo caso, em geral usado nas embalagens contendo um pequeno número de bananas (por exemplo, de cerca de 0,1 a cerca de 40 libras), é possível usar membrana permeável a gás seletiva ou películas perfuradas para manter a composição de gás necessário ou outros métodos adequados. As membranas ou películas indicadas ocupam parte da área da embalagem e são caracterizadas por permeabilidade diferente para oxigênio e dióxido de carbono. Aqueles parâmetros da permeabilidade da membrana manterão a percentagem indicada de oxigênio e dióxido de carbono no interior da embalagem.

A função dessas membranas seletivas ou películas perfuradas pode ser desempenhada por membranas e películas similares àquelas no mercado usadas no acondicionamento para armazenamento de frutas. Contudo, as membranas escolhidas possuirão propriedades que proporcionarão a composição necessária (na manutenção do método reivindicado) da atmosfera de gás no interior das embalagens. Exemplos dessas membranas são ensinados na patente norte-americana no. 6.013.293, de De Moor, emitida em 11 de janeiro de 200, aqui incorporada através de referência.

O método esboçado permitirá que bananas que tenham alcançado um grau de cor de 5 sejam armazenados por 7 dias ou mais. Isto é, duas vezes mais do que pode ser obtido com embalagem convencional (durabilidade prolongada). A durabilidade total de uma banana, usando a presente invenção, após o início do processo de amadurecimento, pode ser tão longa quanto 16 – 17 dias, em comparação com 8 dias em acondicionamento convencional. Também, características de sabor aperfeiçoadas (gosto mais doce) são obtidas em estágios anteriores de amadurecimento, usando a presente invenção. As bananas de grau de cor 5 têm o gosto daquelas de grau de cor 6. Também, após serem removidas da embalagem, as bananas maduras mantêm seu grau de cor por 2 – 3 dias.

As bananas armazenadas usando o método esboçado são também mais resistentes às mudanças em condições externas (tais como mudanças de temperatura).

O método aqui definido pode ser usado para o armazenamento de qualquer fruta amadurecendo ou vegetais (por exemplo, bananas, abacates). Ele é particularmente útil com relação às bananas.

Um experimento é realizado sob as condições a seguir para demonstrar a presente invenção e seus benefícios.

Um lote de bananas (22 unidades), com um peso total de 10 libras (4,53 kg) após o amadurecimento é mantido no acondicionamento com uma membrana permeável a gás.

O acondicionamento proporciona uma composição gasosa interna com uma relação de percentagem de oxigênio para percentagem de dióxido de carbono como $PR = 2,5$.

Uma membrana "Landec" embutida (patente norte-americana no. 6.013.293), com uma área operacional de 2,5 polegadas (6,45 cm), é usada na embalagem que, de outro modo, não é permeável a gás.

Um lote de bananas de controle, com a mesma quantidade e peso total, é preservado em uma embalagem comum hermeticamente vedada.

A temperatura das bananas durante o experimento é 60°F

(15,5°C) o grau de amadurecimento para as bananas é 2,5, no começo do experimento, 4,5 – 5, no final;

O teor de açúcar das bananas é medido durante o experimento e a presença de sacarose, frutose e glicose nas bananas é identificada.

5 Quando um grau de amadurecimento de 4,5 – 5 é obtido, o teor de açúcar das bananas armazenadas é medido. Os resultados da medição aparecem na Tabela 1.

Tabela 1 - Teor de Açúcar

	Sacarose %	Frutose %	Glicose %	Total %
Armazenamento em uma embalagem comum	6	2,2	2,2	10,4
Armazenamento em uma embalagem que mantém a relação de oxigênio para dióxido de carbono como PR = 2,5	3,4	3,8	4,4	11,6

10 O armazenamento de bananas é acompanhado por uma transição (transformação) de frutose e glicose em sacarose.

O teor total de açúcar durante o armazenamento de bananas na embalagem onde PR é mantida como 2,5 parece ser mais alta (11,6%) do que durante o armazenamento em uma embalagem comum (10,4%).

15 Também, durante o armazenamento de bananas na embalagem onde a PR é mantida em 2,5, o teor de frutose e glicose parece ser significativamente mais alto. Isso dá melhores propriedades de sabor para as bananas em termos de doçura.

20 As bananas naquela embalagem também mostram uma transição significativamente menor intensa para a sacarose. O amadurecimento da polpa de banana ocorre mais rápido do que o amadurecimento da casca, o que leva a condições atrativas do mercado de bananas, bem como a uma polpa mais doce. A embalagem descrita, aproximadamente, dobra a durabilidade das bananas.

Durante o armazenamento na embalagem descrita, a banana

"viverá" por 3 dias sem quaisquer mudanças, se a embalagem for aberta no nono dia de armazenamento. Se a embalagem for aberta no décimo segundo dia, a banana "viverá" por 2 dias; se a embalagem for aberta no décimo sexto dia, a banana "viverá" por 1 dia.

- 5 Quando as bananas são armazenadas em uma embalagem comum, e aquela embalagem for aberta no quinto dia, a banana "viverá" sem quaisquer mudanças na casca e na polpa por 2 dias, mas, quando aberta no sexto dia, "viverá" por apenas 1 dia.

- 10 Os experimentos também mostram que, com a PR especificada, a embalagem aumenta a resistência aos danos pelo frio, durante armazenamento de bananas em temperaturas dentro de uma faixa ($\pm 3 - 5^{\circ}\text{F}$) de 54°F (12°C).

REIVINDICAÇÕES

1. Método para estender o período de amadurecimento de produto em respiração, compreende, durante o amadurecimento do produto, manter o produto em uma embalagem que inclui um meio de gás compreendendo oxigênio e dióxido de carbono, em que a proporção de oxigênio para o dióxido de carbono no meio de gás satisfaz as seguintes condições:

$$PR (20,94-B)/C = \text{de aproximadamente } 1,8 \text{ a aproximadamente } 3,8,$$
em que B é a percentagem (por peso) de oxigênio no meio de gás, e C é a percentagem de dióxido de carbono no meio de gás e ainda, em que a percentagem (por peso) de oxigênio no meio de gás é de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 6,0, e percentagem de dióxido de carbono no meio de gás é de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 10,0.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o produto em respiração são bananas.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, em que as bananas são mantidas nas composições de gás definidas durante o seu período completo de expedição e armazenagem.

4. Método de acordo com a reivindicação 3, em que o amadurecimento é ativado pelo aumento de temperatura das bananas para 15,55°C – 16,66°C (60°F-62°F), adicionando etileno ao meio de gás que circundam as bananas, ou combinações destas.

5. Método de acordo com a reivindicação 3, em que a composição do meio de gás é mantida pela incorporação no acondicionamento de uma membrana seletivamente permeável ao gás.

6. Método de acordo com a reivindicação 5, em que a embalagem contém de aproximadamente 0,045 kg (0,1 libras) a aproximadamente 18,14 kg (40 libras) de bananas.

7. Método de acordo com a reivindicação 6, em que a razão da área de membrana seletivamente permeável ao gás para a área de porções não permeáveis ao gás do acondicionamento é de aproximadamente 5×10^{-4} a aproximadamente 5×10^{-2} .

8. Método de acordo com a reivindicação 6, que permite que as

bananas que alcançaram uma graduação de cor de 5 sejam ainda armazenadas por pelo menos mais 7 dias sem se tornar extra-amadurecidas.

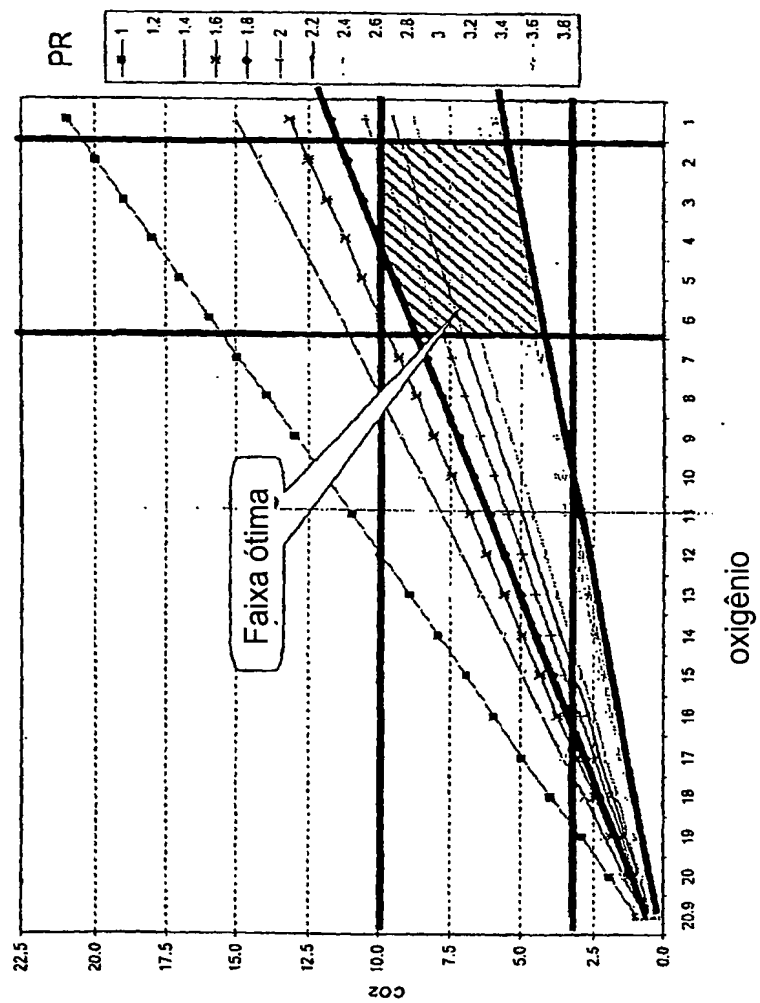
9. Método de acordo com a reivindicação 1, em que o produto em respiração são abacates.

5 10. Método de acordo com a reivindicação 1, em que PR é de aproximadamente 2 a aproximadamente 3,4.

 11. Método de acordo com a reivindicação 6, em que a razão da área da membrana seletivamente permeável ao gás para a área das porções não permeáveis ao gás da embalagem é de aproximadamente 5×10^{-4} a aproximadamente 5×10^{-2} .

10

FIG. 1



RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO PARA ARMAZENAR BANANAS DURANTE O AMADURECIMENTO".

A presente invenção refere-se a um método para armazenar produtos agrícolas em respiração, especificamente bananas, durante o amadurecimento. O método permite que as bananas permaneçam na condição de amadurecimento por um período prolongado de tempo enquanto que, ao mesmo tempo, tenham características de doçura e sabor melhorados. Neste método, durante o amadurecimento, o produto é mantido em um meio gasoso que compreende oxigênio e dióxido de carbono e tenha as seguintes características: $PR = \text{razão de oxigênio para dióxido de carbono} = (20,94 - B)/C$ de cerca de 1,8 até cerca de 3,8; em que B é a percentagem (por peso) de oxigênio no meio gasoso e C é a percentagem (por peso) de dióxido de carbono no meio gasoso, e a percentagem (por peso) de oxigênio (no meio gasoso) é de cerca de 1,0 até 6,0, e a percentagem (por peso) de dióxido de carbono no meio gasoso é de cerca de 3,0 até cerca de 10,0.