



Int. Cl.<sup>2</sup> *A23B*

**418674**

**418674**

PATENTE DE INVENCION

Réf: SC 4128.

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Procedimiento de conservación de productos agrícolas.

=====

*Solicitante:* RHONE-POULENC S.A., entidad francesa, residente en 22 Avenue Montaigne, Paris 8e, Francia.

=====

El presente invento se refiere a un nuevo procedimiento de conservación de productos agrícolas en estado fresco, muy particularmente frutas, legumbres, flores y forrajes rápidamente perecederos.

5. Es sabido que se pueden conservar los produc-

418674

- 2 -



tos agrícolas en estado fresco por diversos medios; conservación en bodega o en silo, conservación por frío o liofilización, conservación en atmósfera controlada.

Se sabe que cada uno de estos procedimientos ofrece sus ventajas y sus inconvenientes.

5.

Cuando se trata de productos relativamente poco perecederos, tales como manzanas y peras, uno de los procedimientos corrientemente utilizados es la conservación en atmósfera controlada a una temperatura que va desde algunos grados por encima de cero a la temperatura ambiente, por inclusión de las frutas en cámaras que comunican con la atmósfera por membranas de permeabilidad selectiva.

10.

Pueden conservarse igualmente las frutas poco perecederas en embalajes llamados "fisiológicos". En estos embalajes se envuelven las frutas en una película fina de polietileno y los cambios respiratorios establecen una atmósfera de composición que conviene a una conservación de las frutas de duración media, es decir, que va de algunas semanas a algunos meses.

15.

Estos embalajes se limitan, por propio principio, a escasas cantidades de frutas y verduras poco perecederas, por ejemplo embalajes de algunas peras o manzanas o de algunos kilos de plátanos.

20.

Los sacos impermeables de ventanas semi-permeables de dimensiones bien precisas han permitido realizar progresos sustanciales. Así, la patente francesa 1.567.996 describe sacos de polietileno que comprenden una ventana compuesta por una membrana a base de silicona que permite conservar por ejemplo 500 a 1300 kilos de manzanas durante períodos de varios meses sin que las frutas pierdan su aspecto y su sabor

25.

30.



de fruta fresca.

En los momentos actuales los procedimientos de conservación en atmósfera controlada parecen los mejores, pero desgraciadamente las frutas y verduras precisan de cierto tiempo para alcanzar el equilibrio necesario para su conservación.

- 5.
- El procedimiento de conservación en atmósfera controlada debe tener en cuenta las necesidades fisiológicas de las frutas que haya que conservar y que varían según su actividad respiratoria y según la temperatura de conservación; por ejemplo el porcentaje óptimo en oxígeno para la conservación a 5°
- 10.
- va de 3 % para las manzanas y peras... a 11 % para los pomelos, aguacates... Por estas diversas razones no se ha llegado todavía a conservar por procedimientos en atmósfera controlada frutas rápidamente perecederas, verduras frescas o productos agrícolas de evolución rápida.
- 15.

- Se ha comprobado actualmente, y ello constituye el objeto del invento, un procedimiento de conservación de productos agrícolas en estado fresco y más especialmente frutas y verduras, que permiten muy particularmente la conservación
- 20.
- de las frutas y verduras fácilmente perecederas, caracterizado por el hecho de que a) los productos agrícolas se colocan en un cajón en el cual se baja la presión hasta lograr una presión absoluta de 1 a 20 torrs; b) se baja la temperatura de los productos entre 0 y 15°; c) se deja llegar al cajón
- 25.
- a presión atmosférica por admisión de un gas inerte o de mezcla gaseosa a base de gas inerte cuya composición es cercana a la de la atmósfera óptima de conservación de las frutas en atmósfera controlada a la temperatura prevista para el almacenamiento; d) se encierran los productos en un recinto que
- 30.
- comprende paredes prácticamente estancas a los gases y una



ventana recubierta de una membrana a base de silicona cuya permeabilidad a los gases corresponde a la de una membrana a base de silicona de espesor 50  $\mu$  cuya superficie se halla comprendida entre 0,1 y 0,30 m<sup>2</sup> por m<sup>3</sup> de volumen útil.

5. Los productos agrícolas así encerrados en dicho recinto se conservan a una temperatura comprendida entre 0° y 20°C según las reglas habituales de la conservación de las frutas y verduras en atmósfera controlada.

10. Como recinto que comprende paredes estancas a los gases y una ventana cubierta por una membrana a base de silicona pueden citarse las cámaras de atmósfera controlada provistas de intercambiadores con membranas por ejemplo las que se describen en las patentes francesas 1.397.270 y 425.388.

15. Con preferencia este recinto es un saco o un embalaje estanco con ventana del tipo descrito en la patente francesa 1.567.996.

20. La bajada de la presión puede realizarse con ayuda de dispositivos corrientes de bombeo de gas tales como la bomba de vacío, eyector, eyector de vapor; el descenso de la temperatura puede realizarse con ayuda de dispositivos refrigerantes usuales por ejemplo con ayuda de una máquina frigorífica cuyo vapor se encuentra dispuesto en el interior del cajón.

25. Con preferencia el descenso de la presión y de la temperatura se realiza simultáneamente por disminución de presión en condiciones sensiblemente adiabáticas, por ejemplo haciendo pasar la presión al interior del cajón de la presión atmosférica a 5 torres de 5 a 20 mm, quedando el propio cajón sensiblemente a temperatura ambiente. Esta solución es particularmente ventajosa puesto que produce un descenso de la temperatura de las frutas y verduras prácticamente sin aportación
- 30.



5. externa de frigorías. Este descenso de temperatura es provocado por una evaporación rápida de agua al nivel de las frutas y verduras. La evaporación sensiblemente adiabética de 40 g de agua provoca el descenso de la temperatura de un kilo de frutas o de verduras de 20° a una temperatura próxima a 0°. El agua evaporada proviene la mayor parte de las veces de las propias frutas y verduras, pero puede humedecérselas ligeramente, lo que reduce otro tanto la pérdida de agua de las frutas y verduras. Bien entendido esta humectación no debe ser excesiva, siendo generalmente conveniente una humectación del orden de 40 g por kilo de frutas y verduras.

10. El gas inerte o la mezcla a base de gas inerte utilizada para la nueva puesta en presión del cajón puede ser de cualquier naturaleza a condición de que este gas o esta mezcla sea practicamente sin acción nefasta respecto a los productos agrícolas.

15. Preferentemente se utiliza el nitrógeno, una mezcla de nitrógeno/oxígeno, nitrógeno/gas carbónico o una mezcla nitrógeno/gas carbónico/oxígeno. El nitrógeno de calidad industrial o una mezcla al 92 % de nitrógeno, 3 % de oxígeno y 5 % de gas carbónico resulta conveniente por ejemplo para las frutas tales como las manzanas.

20. Ventajosamente se utiliza una mezcla de gas cuya composición corresponde a la de la atmósfera óptima de conservación en atmósfera controlada. La mezcla gaseosa se realiza admitiendo en el cajón, cuya presión interna ha sido reducida, la cantidad de diferentes gases necesarios para montar en el interior del cajón las presiones parciales deseadas de los diferentes gases para tener finalmente una presión interna igual a la presión atmosférica. Por ejemplo tras haber bajado la

25.

30.

- 6418674



presión del cajón según se ha indicado mas arriba, se admitirá aire ambiente hasta cierta presión y se admitirá en el cajón la cantidad deseada de gas inerte para llevar la presión hasta la presión atmosférica. A título de ejemplo, para un

5. recinto en el cual se haya reducido la presión a 5 torrs se dejará a dicha presión subir de nuevo hasta 100 torrs por admisión de aire ambiente y después se inyectará nitrógeno hasta la presión atmosférica; se realiza así una mezcla que contiene aproximadamente 3,3 % de oxígeno y 76,7 % de nitrógeno utilizable para la conservación de las manzanas a 0°.

10.

La naturaleza del recinto lleva naturalmente a introducir en la realización del procedimiento del invento variantes que corresponden a una mayor comodidad de empleo. Estas son de la competencia del técnico y no afectan el campo del invento. Así, en el caso en que se utilicen sacos con ventanas del tipo descrito en la patente francesa 1 567 996 es común operar como sigue.

15.

Se disponen en el saco de ventana frutas o verduras en un embalaje usual abierto (bandeja, jaula, placa, etc.). Se deja el saco ampliamente abierto. Se carga el conjunto en un cajón al vacío que comprende un elemento refrigerante a una temperatura inferior a 0°. Se cierra el cajón y se hace el vacío hasta la presión deseada (en la mayoría de los casos del orden de 5 torrs); esta puesta en vacío se hace rápidamente (generalmente 5 a 20 mn). Se restablece la presión atmosférica en el interior del cajón por inyección de nitrógeno industrial o de una mezcla gaseosa apropiada. Se cierran de forma estanca los sacos para encerrar en ellos esta atmósfera. Los sacos que contienen las frutas o legumbres son almacenados en este caso a una temperatura que puede variar según la naturaleza

20.

25.

30.



za de la fruta y la duración prevista de la conservación, generalmente entre 2° y 20°. Es cómodo realizar sacos que contengan uno o algunos de los embalajes individuales corrientes. Estos sacos pueden expedirse en cajas de cartón o similar según las técnicas habituales. Son abiertos por el utilizador poco tiempo antes de la utilización según es norma para la conservación de las frutas y verduras en atmósfera controlada.

5.

Pueden aportarse diversas variantes al procedimiento.

10.

En particular los sacos pueden ser herméticamente cerrados en el interior del recinto o pueden cerrarse provisionalmente por ejemplo con ayuda de una atadura y sacados después del recinto y precintados. En lugar de sacos de ventana pueden utilizarse naturalmente cajas estancas con ventana.

15.

En el caso en que se utilice como recinto una "cámara de atmósfera controlada de trocadores de membranas" del tipo descrito en las patentes francesas 1397270 y 1425388 es práctico disponer de un cajón al vacío de doble puerta una de las cuales va a dar a la cámara y la otra al exterior y que comprende un elemento cuya temperatura puede ser llevada por debajo de 0°C.

20.

En este caso conviene operar como sigue:

Teniendo el cajón de vacío su puerta del lado de la cámara cerrada y la puerta del lado exterior abierta, se cargan en el mismo, con preferencia sobre planchas de carga, cajas, jaulas u otros recipientes que contienen frutas o verduras. Se cierra la puerta exterior del cajón de vacío, se hace el vacío haciendo descender la temperatura de las frutas o verduras hasta aproximadamente la temperatura que reina en la cámara (o sea generalmente algunos grados por encima de

25.

30.



0°C). Se restablece la presión atmosférica en el cajón por admisión de nitrógeno o de una mezcla gaseosa cuya composición es preferentemente la que existe en la cámara en régimen. Se abre la puerta del cajón del lado de la cámara y se introducen en el mismo las frutas o verduras que haya que almacenar. Se cierra nuevamente la puerta del cajón del lado de la cámara y se puede comenzar de nuevo la operación.

5.

El cajón que hace oficio de exclusiva de entrada puede utilizarse también como exclusiva de salida por simple maniobra de las puertas.

10.

Evidentemente la utilización de cámaras de atmósfera controlada de trocadores con membranas corresponde a un almacenaje de cantidades a granel de productos agrícolas que tengan los mismos cambios respiratorios, lo más generalmente productos de la misma especie. Gracias al procedimiento según el invento pueden cargarse y descargarse los productos en la cámara sin perturbar seriamente el régimen respectivo.

15.

La utilización de sacos de ventana permite almacenar pequeñas cantidades de productos diversos, cada uno en su saco, conservándose el conjunto de los sacos en una pieza refrigerada (hacia 0-5° más generalmente) pero cuya atmósfera de composición normal permite la respiración humana y por ende la ejecución de todas las operaciones de almacenamiento sin equipo especial.

20.

Como es bien sabido los diferentes productos agrícolas se conservan en atmósfera controlada en una atmósfera que corresponde a sus cambios respiratorios a esta temperatura.

25.

Los sacos o cámaras comprenderán membranas de superficie tal que la atmósfera buscada se mantenga al valor deseado, teniendo en cuenta la naturaleza de la fruta o legumbre,

30.



la temperatura de almacenamiento, y la cantidad de producto por embalaje.

5. La selección de un recinto con membrana de superficie óptima es una cuestión de simple práctica. Las publicaciones especializadas, por ejemplo Handbuch der Pflanzenphysiologie XII 536-592 (1960) proporcionan los datos deseados.

En la patente francesa 1 567 996 facilita las características de sacos que convienen en la mayoría de los casos.

10. El invento es particularmente interesante para la conservación de las frutas perecedoras y para la conservación de verduras fácilmente perecedoras tales como: espinacas, ensaladas, puerros, espárragos, calabazas, cerezas, fresas, melocotones, etc., así como para la conservación de productos agrícolas diversos. Bien entendido, el procedimiento puede aplicarse igualmente a las frutas y verduras menos fácilmente perecedoras tales como por ejemplo manzanas, peras, zanahorias, aunque evidentemente sea más especialmente interesante para las frutas y verduras perecedoras.

15. EJEMPLO I - Conservación de manzanas.

20. Se utiliza un cajón a vacío de tipo corriente provisto de dos puertas opuestas, de largo interno 1,5 m, ancho 1,50 m, altura 1,90 m unido a una bomba de vacío y provisto interiormente de dos paneles refrigerantes constituidos por los evaporadores del grupo frigorífico a compresión de 30 000 frigorías/hora. En este cajón se introduce un saco de polietileno
25. de 120 micras de base cuadrada de 1,30 m sobre 1,3 m, altura 3 m y provisto de una ventana de elastómero silicona de espesor 50 micras, sostenida por un tejido de politereftalato de etileno. La superficie de la ventana es de 0,35 m<sup>2</sup> (saco con
30. forme al ejemplo 1 de la patente francesa 1 567 996). El saco

418674

- 10 -



- contiene 500 kg de manzanas Golden en caja de 10 kilos. El saco se dispone abierto y debidamente plegado por su parte superior, colocándose una atadura en torno al mismo y poco por encima del nivel de las cajas de manzanas. Se hace descender la presión en el interior del recinto a 5,5 torrs en 5 mn, la temperatura en la superficie de las frutas desciende a 3°C, se mantiene esta presión durante 10 mn, y a continuación se restablece la presión atmosférica operando de la forma siguiente.
- 5.
10. Se introduce nitrógeno industrial hasta una presión de 100 torrs, se deja penetrar aire atmosférico a una presión de 200 torrs, se introduce gas carbónico para subir la presión de 200 torrs a 240 torrs, y a continuación nitrógeno para llegar a la presión atmosférica. La atmósfera interior del recinto contiene entonces 3 % de oxígeno y 5 % de gas carbónico. Se cierran a continuación los sacos en el interior del cajón ajustando la atadura (esto se hace con ayuda de guantes dispuestos al lado del aparato), se abre después el cajón, se sacan los sacos y se cierran con ayuda de una pinza de soldar. Los sacos así cerrados son almacenados en su instalación definitiva. La atmósfera de equilibrio se establece al cabo de dos horas en lugar de varios días (aproximadamente 20) según los procedimientos de conservación en atmósfera corriente. Al obtenerse rápidamente el equilibrio respiratorio, se evita la madurez demasiado rápida de las frutas durante este tiempo. Las frutas son así conservadas durante el tiempo y según los procesos usuales para la conservación en atmósfera controlada.
- 15.
- 20.
- 25.

EJEMPLO 2

30. En un cajón del tipo descrito en el ejemplo 1 se intro



5. ducen 3 sacos de polietileno de 120 micras de base cuadrada de 65 cm sobre 175 cm de altura y provistos de una ventana de elastómero silicona de espesor de 50  $\mu$  sostenido por un tejido de politereftalato de etileno. La superficie de la ventana es de 2000 cm<sup>2</sup> (este saco es según la patente francesa 1 567 996). Estos sacos contienen respectivamente 40, 50, 60 kilos de espinacas recién recogidas.
10. Se baja la presión a 5 torrs en 15 minutos; la temperatura de la superficie de las espinacas desciende a 1°C. Se mantiene esta presión durante 2 mn, y se restablece la presión atmosférica introduciendo nitrógeno. Se cierran estos sacos y se almacenan aproximadamente a 10°C; la atmósfera del saco se equilibra en 24 horas a 1 - 1,8 % de CO<sub>2</sub> y 18 % de oxígeno.
15. Las espinacas se encuentran en perfecto estado de conservación después de 45 días de almacenamiento en tanto que espinacas a la misma temperatura son inutilizables en dos días.
20. Se ha efectuado otra prueba con restablecimiento de la presión por el aire atmosférico. Los resultados son equivalentes.
- EJEMPLO 3 - Conservación de cerezas.
25. Con ayuda de un cajón al vacío con refrigeración del tipo anteriormente descrito se enfría a 0° en 25 mn a una presión de 5 torrs un cargamento de cerezas (gordales gigantes de Heffelfinger) respectivamente de 40, 50, 60 kilos en 3 sacos de polietileno de 130  $\mu$  provistos de una ventana de elastómero silicona de 50  $\mu$  de 20 x 20 cm. Se restablece la presión con nitrógeno y se conserva en los sacos cerrados a 1°C.
30. Un mes después las cerezas se hallan en perfecto



estado de conservación en tanto que las mismas cerezas conservadas a la misma temperatura son impropias para el consumo.

EJEMPLO 4 - Conservación de espárragos.

5. Se opera como para las espinacas con dos sacos idénticos cargados respectivamente con 24 a 30 kilos de espárragos. Se baja en 30 mn la presión a 5 torrs; la temperatura sobre los espárragos desciende a 0°C.

10. Se restablece la presión atmosférica con nitrógeno o con aire atmosférico y se almacena a 1°C. La composición de la atmósfera se estabiliza en 24 horas aproximadamente a 1,5% de CO<sub>2</sub> y 19 % de oxígeno.

Los espárragos se hallan en perfecto estado de conservación al cabo de un mes, en tanto que espárragos conservados a la misma temperatura se estropean para el consumo.

15. - N O T A -

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Francia con fecha 11 de septiembre de 1972, bajo el número 72 32139, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO DE CONSERVACION DE PRODUCTOS AGRICOLAS; caracterizándose por lo siguiente:

30. 1ª.- Procedimiento de conservación de productos agrícolas, y muy particularmente de productos agrícolas fácilmente

ME



5. perecederos, caracterizado porque a) los productos agrícolas son colocados en un cajón donde se baja la presión hasta alcanzar una presión absoluta de 1 a 10 torrs; b) se hace descender la temperatura de los productos agrícolas entre 0 y 15°C;
10. c) se deja llegar al cajón a la presión atmosférica por admisión de un gas inerte o de una mezcla gaseosa a base de gas inerte; d) se encierran los productos en un recinto que comprende paredes prácticamente estancas a los gases y una ventana cubierta por una membrana a base de silicona cuya permeabilidad a los gases corresponde a la de una membrana con base de silicona de espesor 50  $\mu$  cuya superficie es de 0,1 a 0,30 m<sup>2</sup> por m<sup>3</sup> de volumen útil; e) se conservan los productos así encerrados a una temperatura comprendida entre 0° y 20°C.

15. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el recinto es una cámara de intercambiadores con membranas.

20. 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el recinto es un saco con ventana provisto de una membrana.

4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el descenso de la temperatura de los productos agrícolas se efectúa por un descenso de la presión sensiblemente adiabático.

25. 5ª.- Procedimiento de conservación de productos agrícolas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 13 hojas, escritas a máquina por una sola cara.

30.

Madrid 11 SET. 1973  
RHONE-POULENC S.A.  
COMERCIO AGROPECUARIO Y MODELADO  
Firmador L. Guals Fernández

ME