

331010



331010

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF
CALIFORNIA.-

RESIDENCIA: 2200 University Avenue - BERKELEY-

California, U.S.A.

ENUNCIADO: METODO DE TRATAMIENTO DE ALIMENTOS

ORGANICOS.-

Prioridad: Patente estadounidense n.º 488.022 del 17-9-1965

mc



1 La presente invención se relaciona con un método de
tratamiento de frutas y vegetales frescos, nueces, granos y
otros alimentos orgánicos y flores, a fin de controlar la pu-
trefacción normalmente debida al desarrollo de hongos y orga-
5 nismos productores de aquélla sobre los mismos, exponiéndolos
a la acción de una atmósfera que contenga cantidades controla-
das de 2-aminobutano.

 El método de esta invención está particularmente
adaptado al tratamiento de tales materiales mientras se en-
10 cuentran en transporte o en la sujeción de grandes números de
tales materiales a dicho tratamiento en una cámara de almacena-
miento cerrada.

 El método de la presente invención emplea 2-aminobu-
tano en forma de vapor o de gas, permitiendo así la fumiga-
15 ción de grandes volúmenes o números de frutos en una cámara
o recinto, tal como una estancia o en un camión de carga du-
rante el transporte de los mismos. La inmunización de los
frutos o vegetales puede combinarse con otras operaciones o
procedimientos comunes en el arte del envasado de frutos y ve-
20 getales, tales como la operación de maduración o el almacena-
miento y manufacturado de ciertos frutos cítricos.

 Esta invención proporciona un método sencillo y
efectivo capaz de aplicarse a grandes números o volúmenes de
frutos al mismo tiempo durante el almacenamiento o transporte
25 de tales frutos y bajo unas condiciones tales de concentra-
ción, tiempo de tratamiento y dosificación total que puedan
obtenerse unos resultados óptimos sin perjudicar al fruto, ve-
getal u otros alimentos o plantas tratados.

 Mas particularmente, la presente invención proporcio-
30 na un método de tratamiento de alimentos orgánicos para inhibir



1 la putrefacción normalmente debida al desarrollo de hongos
y organismos productores de aquella, cuyo método comprende
la exposición del alimento a la acción de una atmósfera que
contenga vapores de 1-aminobutano en una cantidad o durante
un tiempo suficientes para proporcionar una dosificación to-
5 tal comprendida entre 100 y 4000 ppm. horas aproximadamente.

En otra versión mas específica de la invención se pro-
porciona un método para fumigar comercialmente frutos citri-
cos frescos a fin de controlar la putrefacción debida al de-
sarrollo de hongos en aquéllas y simultáneamente madurar dicho
10 fruto, cuyo método comprende la colocación del fruto cítrico
fresco en una cámara sustancialmente cerrada y la introducción
en dicha cámara de un agente madurador gaseoso y de 2-aminobu-
tano gaseoso, introduciendose éste último a un ritmo y durante
un tiempo suficiente para proporcionar una dosis total compren-
15 dida entre 100 y 4.000 pp. horas aproximadamente.

La presente invención proporciona también un método de
inhibición de la putrefacción en frutos frescos e integrales
normalmente sujetos al desarrollo de hongos y organismos pro-
ductores de putrefacción sobre ellos, cuyo método comprende
20 la sujeción del fruto fresco integral a la acción de una atmós-
fera que contenga vapores de 2-aminobutano a una concentración
y durante un tiempo insuficientes para afectar nocivamente al
aspecto del fruto, pero suficientes para disolver al 2-amino-
butano en las lesiones húmedas del fruto en cantidad adaptada
25 para inhibir el desarrollo de hongos y de organismos producto-
res de putrefacción en tales lesiones.

Con el fin de facilitar una mejor comprensión de la in-
vención, se hará referencia a los adjuntos dibujos, en los cua-
les:

30 La figura 1 ilustra esquemáticamente una disposición de



1 equipo adaptada para su empleo en el tratamiento de cantidades relativamente pequeñas de frutos en una cámara de acuerdo con la presente invención.

5 La figura 2 ilustra esquemáticamente una forma de aparato adaptada para suministrar vapores de 2-aminobutano a una serie de grandes cámaras; y

La figura 3 ilustra esquemáticamente una forma simple de aparato adaptada para vaporizar 2-aminobutano en una cámara tal como un camión de carga.

10 Las siguientes propiedades físicas del 2-aminobutano tienen una importante influencia sobre el procedimiento de fumigación de la presente invención:

| | | | |
|----|---|-------|--|
| | Peso molecular | - | 73,14 |
| | Densidad líquida | - | 0,724 ^{20°} |
| 15 | Punto de fusión | - | -104° |
| | Punto de ebullición | - | 63° ^{760mm} |
| | Presión de vapor a 4° | - | 56 |
| | | a 20° | 135 |
| | | a 32° | 288 |
| 20 | Límite explosivo inferior (vapores en aire) | - | aproximadamente 2% vol/vol (20.000 pmm). |

25 Las propiedades anteriormente indicadas facilitan relativamente la vaporización o producción de otro modo de una atmósfera que contenga 2-aminobutano en forma gaseosa o de vapor. Probablemente, el método mas sencillo consistiría en verter simplemente 2-aminobutano líquido sobre el suelo de una estancia o cámara y cerrar la puerta. Pero además la vaporización a temperaturas normales, la producción de una atmósfera que contenga a los vapores puede implicar un calor controlado

30 el burbujeo de aire a través de soluciones de 2-aminobutano,



1 el paso de aire a través de capas porosas que contengan tales
soluciones, atomización o pulverización, etc.

Hemos descubierto que un efectivo control de la putre-
facción requiere la sujeción del fruto, vegetal u otro alimen-
5 to o material orgánico a tratar a una dosis total preferida.
Si la concentración de los vapores de 2-aminobutano en la
atmósfera excede de cierto nivel (que varia con el fruto, vege-
tales etc., tratados) puede causarse cierta decoloración o
daño a la piel o corteza y puede permanecer un residuo inne-
cesariamente elevado de 2-aminobutano en la piel o corteza o
10 capa superficial del fruto o vegetal. La concentración maxima
no deberá alcanzar el límite explosivo inferior. De nuevo, la
dosis total deberá ser suficiente para no sólo inhibir la ger-
minación de esporas, sino además ejercer un definido efecto
15 fungistático y evitar el desarrollo de hongos sobre frutos da-
ñados pero sin inocular previamente. Por consiguiente, hemos
descubierto que para un control efectivo han de aplicarse cier-
tas dosis totales minimas, como mas adelante se describirá
con mayor detalle.

20 Para controlar la putrefacción, el gas de 2-aminobutano
presente en la atmósfera que rodea a los objetos sometidos al
tratamiento (tal como por ejemplo un fruto cítrico), ha de
disolverse en la película de humedad asociada a las lesiones
frescas presentes en la corteza del fruto. Estas lesiones son
25 los lugares en que germinan las esporas de los hongos e inva-
den al fruto. Una porción determinada del 2-aminobutano libre
que se disuelve en la humedad de la lesión del fruto quedará
permanentemente ligada en dicho punto como sales no volátiles
de 2-aminobutano, por ejemplo citrato sec-butilamónico. Estas
30 sales de 2-aminobutano son inhibidoras del desarrollo de los



1 hongos que causan putrefacción. La fumigación con 2-aminobuta
no impide la invasión del fruto por los hongos de dos maneras:
(1) cuando se disuelve el 2 aminobutano en las lesiones, in-
crementa inmediatamente el pH de la lesión a un punto superior
5 al nivel en que pueden germinar las esporas, y (2) los resi-
duos de la sal de 2-aminobutano que permanecen en las lesiones
después de haberse neutralizado la amina, son fungistáticos
respecto al desarrollo de los hongos. Hemos observado que una
elevada concentración de 2-aminobutano en la atmósfera apli-
cada durante un corto periodo de tiempo proporciona un con-
10 trol de la putrefacción tan efectivo como una baja concentra-
ción durante un largo periodo de tiempo. Por esta razón, la
dosis total aplicada al fruto o vegetal puede expresarse como
el producto de la concentración por el tiempo, a lo que se ha-
ce referencia aquí por ppm-horas. En otras palabras, 200 ppm
15 en la atmósfera durante una hora pueden ser tan eficaces como
100 ppm durante un periodo de dos horas, haciendose referen-
cia aquí a ambos casos por 200 ppm-horas.

Muchas de las determinaciones aquí señaladas han sido
20 obtenidas en un aparato similar al ilustrado esquemáticamente
en la figura 1. Como se muestra en dicha figura, se dotó a
una cámara 10 sustancialmente cerrada de una placa de susten-
tación 11 con aberturas, o de un estante, sobre el cual pudie-
ra disponerse el fruto, indicado en 12. Se estableció una pe-
25 queña salida 13, en tanto que la parte superior de la cámara
estaba provista de aberturas y en comunicación con el conducto
de suministro 14 que incluía un medidor 15, suministrándose
éste último de aire de una adecuada fuente a través de una
válvula de control 16. Mediante esta disposición, podían admi-
30 tirse en la cámara 10 cantidades de aire cuidadosamente modu-



1 ladas y controladas. Luego se introdujeron cantidades controla
das de 2-aminobutano desde un tanque a presión 18 (que conte-
nia aire saturado de 2-aminobutano, conteniendo 40.000 ppm)
a través de una válvula reductora de presión y un regulador
5 19, así como una válvula de control 22 y un rotómetro 21, en
la corriente de aire que pasaba al interior de la cámara. El
rotometro 21 controlaba por consiguiente la concentración de
vapores de 2-aminobutano dentro de las cámaras; se dispusie-
ron medios para la retirada de muestras gaseosas para la de-
10 terminación separada de concentraciones. En la figura 1 se
ilustra con trazado discontinuo una fuente distinta de 2-amino
butano gaseoso, ilustrándose un recipiente 23 (provisto de un
tabique cerámico insoluble y poroso 24) en el que se dispone
una carga de 2-aminobutano líquido. Se admite aire a presión
15 superatmosférica a través de una válvula 26 de regulación de
la presión, de la válvula de aguja 26' y del conducto 27,
en el recipiente situado por debajo de la placa 24, así como
burbujas a través del líquido, pasando los resultantes vapo-
res por el conducto 22 al rotómetro 21. Cuando se usa esta
20 variante, no se necesita la fuente 18. Mediante este aparato
fué posible someter frutos y vegetales 12 previamente dañados
e inoculados con hongos, incluidos en la cámara, a la acción
de concentraciones definitivamente conocidas de 2-aminobutano
durante tiempos predeterminados y regulados, bajo condiciones
25 controladas. La siguiente tabla 1 es ejemplificativa de los
resultados obtenidos.

Tabla I

Efecto de la concentración y duración de la fumi-
gación con 2-aminobutano sobre la aparición de putrefacción
30 en limones inoculados.



Porcentaje de putrefacción a los 14 días después de la fumigación.

1

| I. Duración de la Fumigación | ppm de 2-aminobutano (vol/vol) en la atmósfera de la cámara | | | | |
|------------------------------|---|----|-----|-----|-----|
| | 25 | 50 | 100 | 200 | 300 |
| 1 hora | 91 | 78 | 49 | 7 | 2 |
| 2 horas | 73 | 36 | 6 | | |
| 3 horas | 33 | 12 | 1 | | |
| 4 horas | 30 | 9 | 1 | | |
| 6 horas | 15 | 3 | | | |

5

10

| II. ppm X horas | Concentración (vol/vol) de 2-aminobutano en la atmósfera | | | | |
|-----------------|--|--------|---------|--------|--------|
| | 25 ppm | 50 ppm | 100 ppm | 200ppm | 300ppm |
| 25 | 91 | | | | |
| 50 | 73 | 78 | | | |
| 75 | 33 | | | | |
| 100 | 30 | 36 | 49 | | |
| 150 | 15 | 12 | | | |
| 200 | | 9 | 6 | 7 | |
| 300 | | 3 | 1 | | 2 |
| 400 | | | 1 | | |

15

20

Condiciones de ensayo y examen de los datos contenidos en la tabla 1.

25

30

Se inocularon limones arañando la corteza con una sierra circular que se sumergía en una suspensión de esporas de *Penicillium digitatum*. Los limones inoculados fueron colocados en una bolsa de polietileno e incubados aproximadamente a 75°F durante 24 horas. Luego se colocó un centenar de frutos inoculados cuatro cámaras de fumigación de acero inoxidable. Una de estas cámaras fué regada con aire solamente, mientras que las otras tres fueron regadas con aire que contenía diferentes concentraciones de 2-aminobutano durante los diferentes periodos de exposición indicados en la anterior tabla. Después



1 de la fumigación, se almacenaron los frutos a 68°F durante
 14 días. Cada valor señalado en la tabla respecto a putrefac-
 ción es un promedio de 3 a 4 ensayos independientes.

5 La parte II de la anterior tabla es una retabu-
 lación de los valores de porcentajes de putrefacción de la
 parte I, a fin de revelar la relación existente entre el pro-
 ducto (ppm x horas) y la putrefacción del fruto. Se observa
 que todas las combinaciones de concentración por tiempo que dan
 productos de 200 ppm-horas o mayores proporcionan un control
 10 efectivo de la putrefacción.

Tabla 2

Eficacia del 2-aminobutano para el control del *Penicillium*
expansum sobre manzanas Red Delicious.

Experimento I.

15

| Tratamiento de fumigación con 2-aminobutano | | | % de inoculaciones que dan lugar a lesiones putrefactoras en 18 días a 68°F. |
|--|--------|-----------|---|
| Concentra- ción | Tiempo | ppm-horas | |
| 0 | 6 | 0 | 76 |
| 200 ppm | 2 | 400 | 2 |
| 20 100 ppm | 4 | 400 | 4 |
| 50 ppm | 6 | 300 | 6 |

Experimento II

25

| | | | % de inoculaciones que dan lugar a lesiones putrefacto- ras en 14 días a 68°F |
|-----|---|-----|---|
| 0 | 4 | 0 | 83 |
| 25 | 4 | 100 | 0.6 |
| 50 | 4 | 200 | 0.0 |
| 100 | 4 | 400 | 1.0 |

30



1 Condiciones de ensayo utilizadas en la Tabla 2

 Cada manzana Red Delicious fué inoculada en cuatro
puntos alrededor del reborde terminal del pedúnculo del fruto.
Todos estos frutos fueron incubados durante 24 horas a 72°F
5 antes de la fumigación. En el experimento I, se fumigaron 25
manzanas (100 inoculaciones) a cada concentración de 2-aminobutano.
En el experimento II, se fumigaron 75 manzanas (300
inoculaciones) a cada concentración. Las manzanas fueron fumigadas
en la instalación ilustrada en la figura 1. Después
10 de la fumigación, se almacenaron las manzanas a 68°F durante
el tiempo indicado y se obtuvo un registro del número de puntos
de inoculación que se desarrollaron en lesiones putrefactoras.

 Se obtuvo un control muy eficaz de la putrefacción
15 mediante una dosificación tan escasa como de 100 ppm-horas
(25 ppm durante 4 horas) bajo las condiciones de estos experimentos.
Bajo condiciones comerciales prácticas, en las que se apilan
estrechamente cajas de frutos, se observa que una concentración
de 50 a 100 ppm durante cuatro horas produciría
20 buenos resultados. Como variante, podría aplicarse una concentración
de 25 ppm durante un tiempo superior a 4 horas para asegurar
la difusión del fumigante en las pilas.

Tabla 3

25 Eficacia de la fumigación con 2-aminobutano en el control del
penicillium digitatum en naranjas navel en cajas del campo.

| Tratamiento | Porcentaje de putrefacción en frutos inoculados después de 14 días a 68°F |
|--|---|
| Ensayo 1 | |
| Control | 83 |
| 2-aminobutano, aproximadamente 100 ppm durante 4 horas (aproximadamente 400 ppm-horas) | 6 |

30



1

Porcentaje de putrefacción en frutos inoculados después de 14 días a 68°F

Ensayo 2

| | | |
|---|---|----|
| | Control | 82 |
| 5 | 2-aminobutano, 30-120 ppm durante 4 horas (aproximadamente 348 ppm-horas) | 4 |

Condiciones de ensayo y examen de los datos mostrados en la tabla 3.

10

Se inocularon e incubaron naranjas navel de igual manera que los limones reseñados en la tabla 1. Cada caja de campo (caja de recolección) contenía 180 naranjas, 100 de las cuales fueron inoculadas. En el ensayo 1, el tratamiento de control se efectuó en 3 cajas (300 frutos inoculados) y se efectuó la fumigación con 2-aminobutano en 9 cajas (900 frutos inoculados). En el ensayo 2, el control consistió en 3 cajas y la fumigación con 2-aminobutano se efectuó en 6 cajas de fruto (600 frutos inoculados).

15

20

Expuesto en líneas generales, no se recomiendan unas dosis totales que excedan materialmente de 2000 ppm-horas para limones y manzanas, tales como de la variedad Red Delicious; las naranjas parecen resistir unas dosis mayores (4000 ppm) pero puede observarse cierta evidencia de daño cuando la dosis total excede materialmente de 20.000 ppm-horas. Las papayas y peras de Anjou pueden clasificarse con los limones y ciertas manzanas, en lo que respecta a una concentración nociva; ciertas variedades de manzanas, tales como la Golden Delicious, no deberán someterse a una dosis que exceda grandemente de 1000 ppm-horas. Por consiguiente, expuesto en líneas generales, los diversos frutos y vegetales pueden tratarse exponiéndose a una fumigación con 2-aminobutano a una concentración y durante un tiempo que proporcionen una dosis

25

30



1 total comprendida entre 100 y 2000 ppm-horas (siendo capaces
los frutos citricos de resistir una superior dosis), aunque
puede decirse que un nivel efectivo preferido es el compren-
dido entre 200 y 1000 ppm-horas aproximadamente.

5 El tratamiento y fumigación de grandes volúmenes
de frutos en cajas de campo y en cámaras revestidas de mate-
riales relativamente absorbentes, tales como madera, son mas
eficaces cuando el tiempo de tratamiento es del orden de 4
a 8 horas. A veces es deseable un tratamiento repetido duran-
10 te tiempos cortos, cada uno de ellos a baja concentración.
La variación en la temperatura mantenida dentro de las cámaras
no parece desempeñar una parte importante y se han obtenido
tratamientos eficaces a temperaturas tan bajas como de 32°F
y tan elevadas como de 90°F. El aire contenido en las cámaras
15 deberá tener una humedad relativa del 40 al 90% aproximadamen-
te, pero la presencia de agua libre en los espacios de tra-
tamiento deberá evitarse, ya que el agua libre absorbe al 2-
aminobutano de la atmósfera y dificulta el mantenimiento de
la concentración atmosférica al nivel deseado.

20 En las tablas anteriores, las ppm-horas se refle-
ren a 2-aminobutano gaseoso en la atmósfera. La concentración
se expresa sobre una base de volumen de gas de 2-aminobutano
por volumen de aire. Así, 100 ppm de 2-aminobutano en la
atmósfera de una cámara de 1000 pies cúbicos de capacidad
25 pueden convertirse a un volumen líquido o en peso de 2-aminu-
butano como sigue:

| | |
|------------------------------|--|
| 100 ppm (en volumen) | = 100 ml aminagaseosa/1000 litros aire |
| 1000 pies cúbicos | = 28,320 litros |
| 1000 ml aminagaseosa x 28,32 | = 2832 ml aminagaseosa por 1000 pies cúbicos. |

30



1 El vapor de 2-aminobutano pesa 12,76 ml 2-aminobutano lí-
 3,265 g/l (calculado) = quido evaporado en una cá-
 2,832 x 3,265 mada de 1000 pies cúbicos
 darían 100 ppm de 2-aminobu-
 tano gaseoso.

5 De hecho, se requieren mas de 12,76 ml de 2-amino-
 butano líquido para mantener una cámara comercial de 1000 pies
 cúbicos a 100 ppm debido a la absorción de la amina por las
 paredes, frutos, cajas etc., así como a la fuga del gas de la
 estancia. El fumigante se añade preferiblemente de modo con-
 tinuo para mantener la atmósfera a la concentración deseada
 10 y durante el tiempo deseado.

Pueden emplearse varios métodos en la introducción
 de los vapores de 2-aminobutano en la cámara de tratamiento.
 Por ejemplo, cuando han de usarse grandes estancias de trata-
 miento de una planta de envasado o similar, puede emplearse
 un dispositivo tal como el ilustrado en la figura 2. Como se
 15 muestra en dicha figura, se generan vapores dentro de un gran re-
 cipiente 28 al que puede suministrarse 2-aminobutano líquido
 desde una tubería de entrada 29 provista de válvula. La masa
 de 2-aminobutano situada dentro del tanque se calienta por me-
 20 dio de un serpentín de vapor de agua indicado en 30 y provisto
 de termostato. Una corriente de aire, que puede pasar a través
 de una válvula 31 reguladora de presión y de una válvula de con-
 trol 32, se pasa sobre la masa de 2-aminobutano calentado exis-
 tente dentro del generador 28 del tanque y pasa luego a tra-
 25 vés del conducto de salida 33, que se muestra conectado a un
 colector 34 provisto de cuatro ramales 35, 36, 37 y 38, que
 conducen a estancias o cámaras de tratamiento separadas, estan-
 do cada uno de dichos ramales provisto de una adecuada de con-
 trol tal como la 39 y de su propio medidor de flujo volumétrí-
 30 co o rotómetro 40, 40' etc. Un deflector situado dentro del



1 tanque generador asegura un paso adecuado de aire sobre el
2-aminobutano en vaporización, a fin de captar una concentra-
ción deseada. Naturalmente, el general estaria provisto de
adecuados controles de nivel de temperatura y de líquido.

5 La figura 3 ilustra otro dispositivo portatil re-
lativamente sencillo que puede insertarse en cualquier estan-
cia de tratamiento deseado o en un camión de carga que con-
tenga frutos que se deseen tratar durante el transporte.

10 Como se indica en dicha figura, se pasa 2-aminobutano líquido
desde un depósito 45 a través de una válvula de control 46 y
se deja gotear continuamente o durante periodos determina-
dos sobre un canal formado en el borde superior de una este-
rilla porosa de materiales tales como algodón, excelsior o
similares 47, contenida dentro de un recipiente perforado 48.

15 A través de esta esterilla o almohadilla humedecida se insufla
aire por medio de un ventilador 49, que puede ser accionado,
como se indica, mediante el motor 50. Un dispositivo de este
tipo puede calibrarse e instalarse facilmente en un camión de
carga a fin de suministrar vapores de 2-aminobutano y asegurar
20 una dosis deseada dentro de un número predeterminado de horas.

Otros métodos de producción del gas fumigante pueden
ser facilmente ideados por los expertos en el arte, tales como
por ejemplo la atomización o pulverización de 2-aminobutano
desde un recipiente por medio de aire regulado desde una cáma-
25 ra o recipiente exterior. La amina líquida indicada puede añ-
adirse también al agua en bombas de suministro para pulverizado-
res humidificadores, pasando aire calentado a través de los
pulverizadores y a las estancias de tratamiento.

30 Deberá recordarse que el 2-aminobutano es un fumi-
gante casi ideal, puesto que no es corrosivo de los metales



1 es sustancialmente atóxico y no es explosivo hasta que se
alcanzan concentraciones muy elevadas. El único tratamiento
de fumigación anteriormente utilizado para frutos cítricos
empleaba tricloruro de nitrógeno, que es violentamente explo-
5 sivo y muy corrosivo del metal; se requiere un equipo alta-
mente especializado y costoso para la generación de tricloru-
ro de nitrógeno, en tanto que el 2-aminobutano puede aplicar
se mediante equipo relativamente sencillo.

Deberá tenerse en cuenta también el hecho de que
10 el 2-aminobutano es compatible con el gas etileno (que con fre-
cuencia se emplea para acentuar el color del fruto cítrico),
de manera que es posible tratar frutos para el control de la
putrefacción al mismo tiempo que son madurados o tratados con
etileno, conteniendo entonces la cámara de tratamiento vapores
15 de etileno y de 2-aminobutano.

Aunque en muchas operaciones comerciales el tra-
tamiento de fumigación se lleva a cabo preferiblemente en cá-
maras, estancias o camiones de carga relativamente grandes,
el procedimiento puede efectuarse también en pequeñas cajas
20 o bolsas de frutos. Por ejemplo, pueden inyectarse cantidades
medidas de vapores concentrados (o amina líquida) directamente
en cajas o bolsas de envase del fruto. Además, como se indica
anteriormente, la fumigación puede efectuarse rodando o pasa-
do continuamente los frutos a través de una pequeña cámara que
25 contenga vapores de 2-aminobutano a una concentración elevadi-
sima, por ejemplo sometiendo el fruto a una concentración de
4800 ppm durante un periodo de 5 minutos solamente. En el caso
en que sea deseable tratar frutos a concentraciones extremada-
mente elevadas durante un periodo de tiempo muy corto (como por
30 ejemplo pasando el fruto muy rapidamente a través de una cámara



1 que contenga 24.000 ppm durante un minuto), los vapores po-
drian hacerse no inflamables mezclándolos con tetracloruro
de carbono o algún otro disolvente no inflamable e inocuo
con el mismo grado aproximadamente de volatilidad que el 2-
5 aminobutano.

Pueden emplearse varios métodos de ensayo o super-
visión de la concentración de 2-aminobutano en una atmósfera
de fumigación. Un método satisfactorio consiste en aspirar
lentamente la atmósfera fumigante a través de un volumen medi-
10 do de ácido sulfúrico 0,0001 N conteniendo de 1 a 2 gotas de
un indicador mezclado (0,1% de rojo de metilo + 0,05% de azul
de metileno). El color rojo violeta inicial de la solución
depuradora cambia a un característico color azul sucio rápi-
damente seguido de un verde brillante en el punto equivalente.
15 Se disponen medios para medir el volumen de gas fumigante así
aspirado, para obtener el punto de equivalencia y permitir
el cálculo de la concentración. Se cuida el reducir al mínimo
el cambio de volumen en la muestra tomada, posible condensa-
ción de agua, apreciables cambios de presión o temperatura
20 etc. Aunque es adecuado una cantidad de 50 ml de la solución
ácida 0,0001 N para medir la concentración al nivel de 25 a
150 ppm de 2-aminobutano, se emplean preferiblemente solucio-
nes mas concentradas de ácido para concentraciones mas elevadas.

El efecto inhibitor del 2-aminobutano se consigue
25 en un amplio espectro de hongos y organismos putrefactores,
que incluyen a los siguientes:

Orden Aspergillales:

Aspergillus niger

Aspergillus flavus

Penicillium digitatum

Penicillium italicum

30



1

Penicillium expansum

Orden Sphaeriales:

Glomerella cinctate

Diaporthe citri

5

Endoconidiophora paradoxa

Orden Pseudosphaeriales:

Pleospora lycopersici

Botryosphaeria ribis

Orden pezizales:

10

Sclerotinia sclerotiorum

Sclerotinia fructicola

Hongos Imperfecti:

Thielaviopsis paradoxa

Alternaria citri

15

Stemphylium sarcinaeforme

Cladosporium cucumerinum

Botrytis cinerea

20

Estos hongos y otros, incluyendo al Phomopsis citri, Diplodia natalensis, Monilinia fructicola, Rhizopus nigracans, Rhizopus stolonifera y Gleosporium musarium, atacan a una gran variedad de frutas, vegetales y flores, figurando entre ellos varios frutos cítricos (naranjas, limones, limas etc.) peras, manzanas, cerezas, ciruelas, melocotones, melores, uvas, tomates, pimientos, zanahorias, pepinos, lechugas, fresas, aguacates, plátanos, piñas, cacahuetes, trigo y otros granos y cereales.

25

En resumen: La Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

30

1.- Método de tratamiento de alimentos orgánicos, tales



1 como frutas, vegetales, nueces y granos, para inhibir la pu-
trefacción normalmente debida al desarrollo de hongos y or-
ganismos putrefactores, cuyo método se caracteriza por la
exposición del alimento a la acción de una atmósfera que con-
5 tiene vapores de 2-aminobutano en una cantidad y durante un
tiempo suficientes para proporcionar una dosis total compren-
dida entre 100 y 4000 ppm-horas aproximadamente.

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado
porque el alimento es fruto fresco cítrico y la concentra-
10 ción máxima de 2-aminobutano en la atmósfera durante cualquier
tiempo apreciable no excede de 4000 ppm aproximadamente,

3.- Método según la reivindicación 1 de fumigación
comercial de fruto cítrico fresco para controlar la putrefac-
ción debida al desarrollo de hongos sobre aquél y simultánea-
15 mente madurar dicho fruto, caracterizado porque el citado fru-
to es colocado en una cámara sustancialmente cerrada y porque
se introduce un agente madurador gaseoso, tal como etileno,
y 2-aminobutano o gaseoso.

4.- Método según la reivindicación 1 de control de
20 la putrefacción en frutos y vegetales frescos e integrales
durante su transporte, caracterizado porque se colocan los
recipientes de los frutos y vegetales en una cámara de trans-
porte sustancialmente cerrada y se liberan en dicha cámara
vapores de 2-amino-butano.

25 5.- Método de tratamiento rápido y continuo de alimen-
tos para inhibir su putrefacción, caracterizado porque tales
alimentos son desplazados a través de una cámara alargada y sus-
tancialmente cerrada, suministrada con una atmósfera que con-
tiene una concentración de vapores de 2-aminobutano superior
30 a 4000 ppm, estando correlacionados el ritmo de desplazamien-



1 to de los alimentos y la citada concentración para evitar
daños a los alimentos pero proporcionar una dosis compren-
dida entre 100 y 2000 ppm-horas aproximadamente.

5 6.- método para inhibir la putrefacción en frutos fres-
cos e integrales normalmente sujetos al desarrollo de hongos
y organismos putrefactores sobre ellos, caracterizado por
la sujeción del fruto fresco e integral a la acción de una
atmósfera que contiene vapores de 2-aminobutano y a una con-
centración y durante un tiempo insuficiente para afectar no-
civamente al aspecto del fruto, pero suficientes para disol-
10 ver al 2-aminobutano en lesiones húmedas del fruto en una can-
tidad adaptada para inhibir el desarrollo de hongos y organis-
mos putrefactores en tales lesiones.

15 7.- Método según cualquiera de las reivindicaciones 1
a 8, caracterizado porque la dosis total de 2-aminobutano es-
tá comprendida entre 200 y 2000 ppm-horas aproximadamente.

8.- Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "METODO
DE TRATAMIENTO DE ALIMENTOS ORGANICOS".

20 Todo conforme se describe en la presente memoria que
consta de diecinueve páginas mecanografiadas y dibujos adjun-
tos.

Madrid, 8 septiembre 1966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30

331010



FIG. 1.

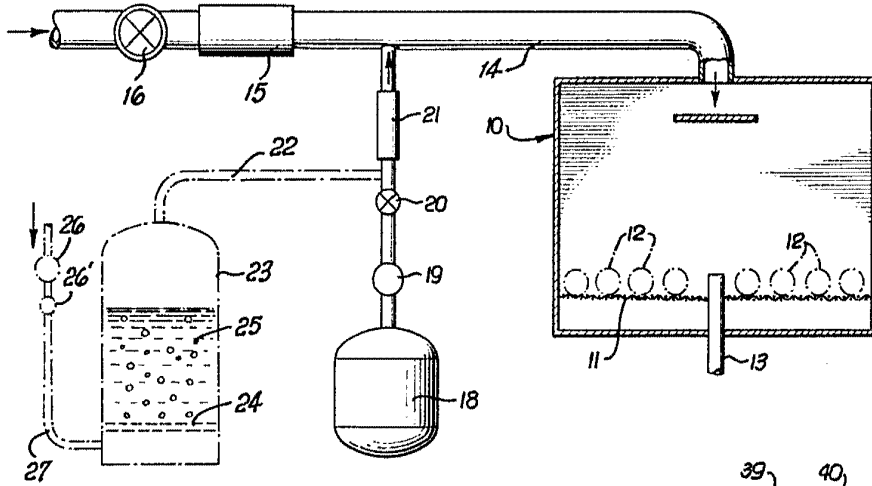


FIG. 2.

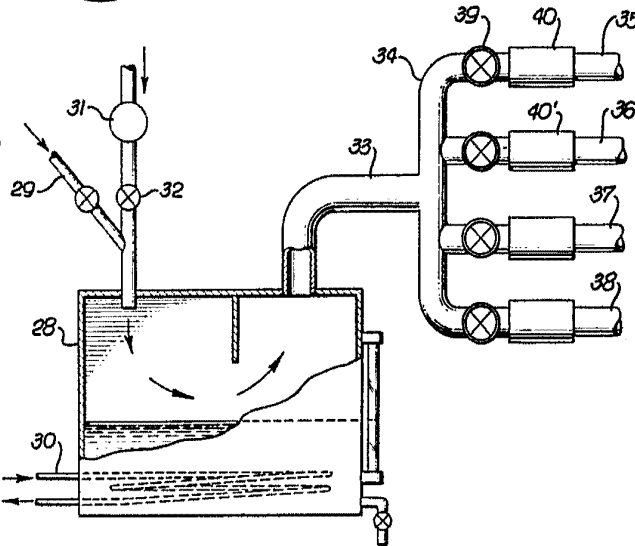
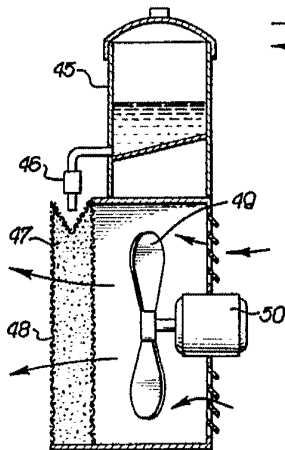


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 8 DE septiembre DE 1956
BERNARDO UNGRÍA
P. P.