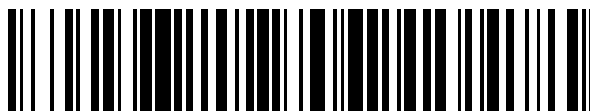


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 853**

51 Int. Cl.:

**A23B 4/12** (2006.01)

**A23B 4/20** (2006.01)

**A23L 27/00** (2006.01)

**A23L 27/12** (2006.01)

**A23L 13/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.09.2006 E 12004418 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2502497**

54 Título: **Composiciones para mejorar el sabor y la seguridad en productos de carnes marinadas**

30 Prioridad:

**15.09.2005 US 716973 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**07.03.2018**

73 Titular/es:

**TRIAD RESOURCE TECHNOLOGIES LLC  
(100.0%)  
P.O.Box 1467  
Athens GA 30603, US**

72 Inventor/es:

**TOLEDO, MO, MUI**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 657 853 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Composiciones para mejorar el sabor y la seguridad en productos de carnes marinadas

5 La presente invención se refiere a una composición para mejorar el sabor de e inhibir el crecimiento microbiano en carnes marinadas. Más particularmente, la presente invención se refiere a un concentrado de vinagre tamponado que comprende vinagre de 200 a 300 granos neutralizado, concentrado y vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado mezclados para proporcionar el concentrado de vinagre tamponado, además de un método de preparación de un concentrado de vinagre tamponado que comprende las etapas de hacer reaccionar vinagre de 200 a 300 granos con una cantidad efectiva de agente de neutralización para obtener vinagre de 200 a 300 granos neutralizado, concentrar el vinagre neutralizado eliminando agua del mismo para obtener vinagre neutralizado concentrado y añadir una cantidad efectiva de vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado al vinagre neutralizado, concentrado, para obtener el concentrado de vinagre tamponado. La presente invención se refiere además a un concentrado de vinagre tamponado que comprende neutralizar vinagre de 200 a 300 granos que está concentrado a 2/5 a 3/5 de su masa original para formar un vinagre concentrado, neutralizado, y vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado, en donde dicho vinagre concentrado, neutralizado, y dicho vinagre no reaccionado se mezclan para proporcionar el concentrado de vinagre tamponado, además de un método de preparación de un concentrado de vinagre tamponado que comprende las etapas de hacer reaccionar vinagre de 200 a 300 granos con una cantidad efectiva de agente de neutralización para neutralizar el vinagre, concentrar el vinagre neutralizado para obtener vinagre neutralizado concentrado que tiene 2/5 a 3/5 de su masa original, y añadir una cantidad efectiva de vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado al vinagre neutralizado concentrado para obtener un concentrado de vinagre tamponado.

25 El marinado de carnes se practica normalmente en la industria. El objetivo principal de marinar carne es producir un producto que sea tierno y húmedo cuando se cocina. Sin embargo, los problemas principales con la carne marinada es su incapacidad de retener agua, lo que da por resultado un charco de marinado en el paquete de carne cruda en el envase, y altas pérdidas de cocinado, lo que da por resultado un producto cocinado que está duro y seco. Para hacer frente a estos problemas, los procesadores de carne usan varios ingredientes diferentes en el marinado para mejorar la retención del marinado en la carne, siendo los más importantes la sal y el fosfato; y extensores tales como almidones, harina, maltodextrina, proteína de soja y proteínas de suero o leche.

35 Una tendencia reciente en la industria alimentaria es la omisión en las etiquetas de los alimentos de las palabras químicamente descriptivas en la lista de ingredientes declarados y aglutinantes que no son de carne. Términos tales como fosfato, lactato, citrato y acetato connotan compuestos químicos manufacturados, y almidón, harina, proteína de soja y proteínas de lácteos connotan la dilución de carne con ingredientes de bajo coste. Además, la última resolución de la FDA en alérgenos necesita la enumeración en la etiqueta de alérgenos tales como harina de trigo, cacahuete, soja y productos lácteos. Así, los procesadores de carne han estado eliminando ingredientes que pueden no considerarse "aptos para el consumidor" y sustituyendo ingredientes que pueden considerarse naturales como se define por la USDA/FSIS. De forma ideal, a los procesadores les gustaría tener una afirmación de "todo natural" en la etiqueta del producto.

45 Un número de compuestos aprobados por USDA/FSIS se usan actualmente en marinados de carne para mejorar la retención del marinado, sabor y efectos antimicrobianos. Los compuestos que se enumeran en la Enmienda 3 de la directiva FSIS 7120.1 como "seguro y adecuado para el uso en carnes y volatería incluyen: sal, fosfato, lactato sódico, diacetato sódico, ácido cítrico y bicarbonato sódico. También se enumeran extractos de pomelo y limón, aunque los extractos como se definen en las regulaciones son componentes extraídos en disolvente (etanol) de limón y pomelo usados principalmente para dar sabor cítrico.

50 El ácido cítrico es el ácido predominante en los zumos cítricos y está presente a una alta concentración en el zumo de limón. Cuando se añade zumo de limón a las carnes, puede declararse en la etiqueta como zumo de limón. El ácido cítrico también se produce por fermentación de azúcares o almidones mediante un moho. Cuando se produce por fermentación, el ácido cítrico debe declararse como ácido cítrico en la etiqueta. El ácido acético es el ácido en el vinagre, aunque como el vinagre es un ingrediente común usado ampliamente en la cocina doméstica, el vinagre puede enumerarse en la etiqueta como "vinagre" modificado por la fuente, por ejemplo, "vinagre blanco destilado" o "vinagre de sidra de manzana", mejor que el nombre químico, ácido acético.

60 El pH de un marinado, que es una medida de su acidez, depende del tipo y concentración de ingredientes en la fórmula. Es importante que el pH de la carne después del marinado esté en el intervalo de 5,8 a 6,2. Cuando el pH de la carne cae por debajo de 5,8, pierde su capacidad de almacenaje de agua, la absorción del marinado es mínima, y el líquido se libera durante el almacenaje refrigerado y/o el cocinado. Cuando el pH de la carne después del marinado es mayor que 6,0, la carne retiene agua muy bien, y por lo tanto, los marinados añadidos se absorben por la carne y se retienen en la carne durante el almacenaje y el cocinado. Sin embargo, cuando el pH es mayor que 6,2 puede percibirse un gusto tipo alcalino en la lengua y revestimiento de la boca. Además, los pigmentos de la carne se vuelven más estables al calor, el color rojo sangre persiste incluso cuando la temperatura de la carne

excede la temperatura del final del cocinado de 73,88° C (165° F) cuando la carne se considera bien hecha. Así, un marinado exitoso no debe permitir que el pH de la carne marinada esté fuera del intervalo de pH entre 5,8 y 6,2.

5 En este contexto, el documento JP 56 064772 A describe ácido acético y acetato sódico para la conservación de alimentos. Además, el documento JP 52 148698 A describe un preparado que comprende vinagre comestible y cáscara de huevo y/o NaHCO<sub>3</sub> y/o NaOH. Además, el documento JP 52 099294 A describe un preparado de aderezo que comprende vinagre y cáscara de huevo, bicarbonato sódico o hidróxido sódico.

10 Así, hay una necesidad de marinados para carne cruda que contengan ingredientes naturales y que alcancen un pH de la carne marinada en el intervalo de aproximadamente 5,8 a aproximadamente 6,2.

La presente invención se refiere a los puntos siguientes:

15 1. Un concentrado de vinagre tamponado que comprende vinagre de 200 a 300 granos neutralizado, concentrado, y vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado mezclados para proporcionar el concentrado de vinagre tamponado, en donde el concentrado de vinagre tamponado comprende 40% a 50% de sal de ácido acético y ácido acético y comprende una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético, en donde dicho concentrado de vinagre tamponado es un líquido.

20 2. El concentrado de vinagre tamponado del punto 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, se neutraliza completamente.

25 3. El concentrado de vinagre tamponado del punto 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, se concentra a 2/5 a 3/5 de su masa original.

4. El concentrado de vinagre tamponado del punto 3 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, se concentra a 2/5 de su masa original.

30 5. El concentrado de vinagre tamponado del punto 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, se neutraliza con un agente de neutralización que comprende bicarbonato sódico o bicarbonato de potasio.

6. El concentrado de vinagre tamponado del punto 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, es un líquido.

35 7. Un método de preparación de un concentrado de vinagre tamponado que comprende las etapas de

(1) hacer reaccionar vinagre de 200 a 300 granos con una cantidad efectiva de agente de neutralización para obtener vinagre de 200 a 300 granos neutralizado;  
40 (2) concentrar el vinagre neutralizado de la etapa (1) eliminando agua del mismo para obtener vinagre neutralizado, concentrado; y  
(3) añadir una cantidad efectiva de vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado al vinagre neutralizado, concentrado, de la etapa (2) para obtener el concentrado de vinagre tamponado que comprende (a) 40% a 50% de sal de ácido acético y ácido acético y (b) que tiene una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético,

45 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, de la etapa (2) es líquido.

8. El método del punto 7 en donde en la etapa (2) el vinagre neutralizado se reduce hasta 2/5 a 3/5 del resto de su masa original.

50 9. El método del punto 8 en donde en la etapa (2) el vinagre neutralizado se reduce hasta 2/5 del resto de masa original.

55 10. El método del punto 7 en donde el agente de neutralización comprende bicarbonato de potasio.

11. El método del punto 7 en donde en la etapa (2) el vinagre de 300 granos neutralizado se concentra por evaporación a 2/5 de su masa original.

60 12. El método del punto 7 en donde el concentrado de vinagre tamponado es líquido.

13. Un concentrado de vinagre tamponado que comprende (1) vinagre de 200 a 300 granos neutralizado que está concentrado a 2/5 a 3/5 de su masa original para formar un vinagre concentrado, neutralizado, y (2) vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado, en donde dicho vinagre concentrado, neutralizado y dicho vinagre no reaccionado se mezclan para proporcionar el concentrado de vinagre tamponado, y en donde el

concentrado de vinagre tamponado comprende una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético.

5 14. El concentrado de vinagre tamponado del punto 13 en donde el vinagre neutralizado es vinagre de 300 granos.

15. El concentrado de vinagre tamponado del punto 13 en donde el vinagre de 300 granos se concentra a 2/5 de su masa original.

10 16. El concentrado de vinagre tamponado del punto 15 en donde dicho concentrado de vinagre tamponado es un líquido.

17. Un método de preparación de un concentrado de vinagre tamponado que comprende las etapas de

15 (1) hacer reaccionar vinagre de 200 a 300 granos con una cantidad efectiva de agente de neutralización para neutralizar el vinagre;

(2) concentrar el vinagre neutralizado de la etapa (1) para obtener vinagre neutralizado concentrado que tiene 2/5 a 3/5 de su masa original; y

20 (3) añadir una cantidad efectiva de vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado al vinagre neutralizado concentrado de la etapa (2) para obtener un concentrado de vinagre tamponado que comprende una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético.

25 18. El método del punto 17 en donde en la etapa (2) el vinagre neutralizado se concentra a 2/6 de su masa original.

19. El método del punto 17 en donde el concentrado de vinagre tamponado es un líquido.

30 20. El método del punto 17 en donde el vinagre no reaccionado es vinagre de 300 granos.

Un problema con el uso de zumo de limón y vinagre directamente en la carne como un marinado es el efecto de la acidez en el pH de la carne marinada. Así, aunque el limón está enumerado en la lista FSIS de aditivos aprobados para la carne, está enumerado como un extracto de limón, indicando que es principalmente el extracto de piel de limón, más que el zumo el que se usa.

35 Los problemas asociados con el uso del limón en marinados se han resuelto manipulando la acidez y las relaciones de tres componentes naturales del marinado. La presente invención proporciona un marinado para productos cárnicos crudos y listos para comer que tienen tanto alto potencial de unión del agua como propiedades antimicrobianas.

40 La novedad de esta invención se incorpora en el tratamiento del vinagre antes de la mezcla para producir un ingrediente marinado en que el sabor de vinagre puede modularse y el pH de la carne marinada puede controlarse para maximizar la retención de marinado y las propiedades antimicrobianas. Otra nueva característica de esta invención es el procedimiento por el que la concentración de acetato en la mezcla se aumenta, dando por resultado una mezcla de marinado que no permite el crecimiento de mohos, levadura, o bacterias durante el almacenaje y la distribución en la forma líquida a temperatura ambiente.

50 Se describen en esta memoria ingredientes de marinado de carne no perecederos, todos naturales, en forma líquida o en polvo, fabricados a partir de zumo de limón y/o vinagre, que mejoran la unión del agua en las carnes, dan sabor mejorado y retardan el crecimiento de microorganismos de descomposición y patogénicos durante el almacenaje refrigerado y la distribución del producto cárnico. Los ingredientes del marinado de carne descritos en esta memoria pueden estar en forma de una mezcla de limón/vinagre líquida, un polvo de limón seco no apelmazante o una mezcla de vinagre líquida.

55 Además, se describe en esta memoria un proceso de fabricación para un ingrediente marinado para usar en marinados para alcanzar la unión de marinado deseado y la inhibición de crecimiento de microorganismos de descomposición y patogénicos.

60 El ingrediente de marinado de mezcla de limón/vinagre líquido no perecedero descrito en esta memoria contiene concentrado de zumo de limón parcialmente neutralizado y vinagre destilado concentrado parcialmente neutralizado. Se descubrió que la consistencia en la obtención del pH correcto de la mezcla de limón/vinagre se obtiene mejor neutralizando totalmente el zumo de limón con bicarbonato sódico, u otro agente de neutralización, a un pH de aproximadamente 6,8 a aproximadamente 7,2 y añadiendo zumo de limón no neutralizado para obtener el pH deseado, que está preferiblemente entre aproximadamente pH 6,5 y 7,2. El mismo procedimiento se usa con el componente de vinagre del ingrediente marinado. El bicarbonato sódico está en la lista de compuestos seguros y

adecuados aprobada para usar en productos cárnicos y volatería. Por lo tanto, es el agente preferido para neutralizar los ácidos en zumo de limón y vinagre. Sin embargo, otros agentes de neutralización, tales como hidróxido sódico, hidróxido de potasio y bicarbonato de potasio pueden usarse también para neutralizar el limón y el vinagre aunque su uso tendrá que aprobarse por la USDA/FSIS antes de que el limón y vinagre neutralizados puedan usarse en productos cárnicos.

La mezcla de vinagre contiene aproximadamente 30 a aproximadamente 50% de una relación equimolar de ácido acético y sal de ácido acético y preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 45% porque a la alta concentración la sal de ácido acético cristalizará durante el almacenaje y a la menor concentración demasiada agua se introducirá cuando la mezcla de vinagre se añada al limón neutralizado dando por resultado una actividad de agua por encima de 0,85. Los moles de sal de ácido acético son preferiblemente aproximadamente 10 a aproximadamente 20% mayores que los moles de ácido acético para proporcionar una acción de tamponado para mantener el pH deseado.

El pH de una mezcla de acetato sódico y ácido acético se define por la ecuación de Henderson-Hasselbach como sigue:  $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{acetato sódico}]}{[\text{ácido acético}]} \right)$ . El  $\text{pK}_a$  del ácido acético es 4,76. Así, si una relación equimolar de acetato sódico y ácido acético está presente, el pH de la disolución será el  $\text{pK}_a$ . Cuando la concentración de acetato sódico es mayor que la del ácido acético, el segundo término en la ecuación de Henderson-Hasselbach será una cantidad positiva que aumenta el pH por encima del  $\text{pK}_a$ . Por ejemplo, si la relación molar de acetato sódico a ácido acético es 1,2, el pH de la disolución será 4,83. El pequeño cambio en pH con cambios en la concentración de ácido se denomina la capacidad de tamponado y la presencia de un exceso de acetato sódico por encima del ácido acético en la mezcla de vinagre ayuda en el mantenimiento del pH de marinado deseado cuando la composición se usa en un marinado de carne.

El ácido acético/sal de acetato equimolar es el "componente antimicrobiano activo" y la cantidad añadida al marinado es preferiblemente suficiente para mostrar una propiedad antimicrobiana. El componente antimicrobiano activo de la mezcla de vinagre preferiblemente está presente en el producto marinado a un nivel de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,5% en peso.

Los sólidos de zumo de limón que se añaden o bien como la mezcla de limón/vinagre líquida o el componente en polvo de limón están preferiblemente presentes en la carne a un nivel de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2% para alcanzar la unión de agua deseada y la actividad antimicrobiana inhibidora. Estas necesidades definen la relación del componente de zumo de limón y el componente de vinagre que se mezclan para producir la mezcla de limón/vinagre. Las relaciones de peso reales se determinan por el porcentaje de ácido acético y sal de ácido acético en el componente de vinagre y el contenido en sólidos del componente de zumo de limón.

Para evitar la descomposición de la mezcla de limón/vinagre durante el almacenaje a temperatura ambiente, la mezcla de vinagre se añade preferiblemente al zumo de limón en una relación de aproximadamente 1 parte de mezcla de vinagre a aproximadamente 1 a aproximadamente 6 partes del componente de zumo de limón, y el agua en el componente de vinagre se minimiza preferiblemente de manera que la actividad de agua de la mezcla de limón/vinagre es aproximadamente 0,85 o inferior. Como el vinagre disponible comercialmente contiene un máximo de 30% de ácido acético, el vinagre neutralizado se concentra por calentamiento por ejemplo, para eliminar el agua antes de mezclar con el vinagre no reaccionado para obtener la mezcla de vinagre. El vinagre neutralizado puede concentrarse por cualquier método que elimine agua.

Para evitar la separación de la fase de suero de la fase sólida en la mezcla de concentrado de limón ajustado a pH y vinagre ajustado a pH, la viscosidad del componente de vinagre puede aumentarse mediante la adición de almidón, por ejemplo a vinagre no reaccionado caliente antes de mezclar con el vinagre reaccionado concentrado. La mezcla vinagre-almidón se enfría entonces a temperatura ambiente y se mezcla con el concentrado de limón ajustado a pH.

#### Preparación del limón neutralizado:

El concentrado de zumo de limón que contiene aproximadamente 400 gramos por litro (gpl) de ácido cítrico se usa preferiblemente en el procedimiento de fabricación de un componente de limón neutralizado del ingrediente marinado. Puede usarse una mayor concentración, aunque si la viscosidad es muy alta el concentrado se diluye preferiblemente. A menores concentraciones, puede haber demasiada agua presente, dando por resultado una actividad de agua por encima de 0,85 haciendo al producto descomponerse cuando se almacena a temperatura ambiente. El procedimiento de neutralización implica la adición de un agente de neutralización, tal como polvo de bicarbonato sódico al concentrado de limón. La reacción química es como sigue:



El dióxido de carbono se incorpora al concentrado para producir una espuma. La consistencia de espuma puede ser tan espesa como la consistencia de la crema de afeitar. La viscosidad espesa de la espuma hace a los mezcladores de alta velocidad ineficaces para mezclar la mezcla de reacción. Un mezclador de movimiento lento que araña ambos lados y el fondo del recipiente de reacción es más efectivo. Generalmente, cuanto más viscoso sea el

concentrado, más tiempo tardará la espuma en colapsar. Por lo tanto, una cantidad menor de la mezcla de reacción puede usarse en un recipiente de tamaño particular. Se descubrió que calentar el concentrado a 50° C antes de añadir el bicarbonato sódico acelera la reacción y minimiza el aumento de volumen de la espuma. La temperatura durante la reacción que podría llevar al menos una hora, se mantiene preferiblemente por debajo de 50° C. De otra forma el concentrado de limón decolora y puede adquirir un sabor anómalo amargo.

Preferiblemente una menor concentración de concentrado de limón con una actividad de agua mayor que 0,85 no se va a usar; de otro modo el producto descompondrá cuando se almacene en condiciones ambiente.

La cantidad de bicarbonato sódico necesario para neutralizar completamente el ácido cítrico está en el intervalo de aproximadamente 0,163 kg (0,36 libras) a aproximadamente 0,208 kg (0,46 libras) por 0,453 kg (1 libra) de concentrado de limón, preferiblemente aproximadamente 252 partes de bicarbonato sódico a aproximadamente 192 partes de ácido cítrico o aproximadamente 1,31 partes de bicarbonato sódico a aproximadamente una parte de ácido cítrico en peso. Lo último es la relación estequiométrica para la neutralización de ácido. Algo menos dará por resultado ácido no neutralizado que disminuye el pH por debajo del valor deseado. Algo más dará por resultado bicarbonato sódico no reaccionado que puede reaccionar más tarde con la mezcla de vinagre alterando la relación de ácido acético/sal de ácido acético. Se descubrió que añadiendo todo el bicarbonato sódico de una vez da por resultado un volumen muy grande de espuma, que puede agotarse del recipiente de reacción. Además, el bicarbonato sódico no reaccionado se deposita en el fondo del recipiente de reacción y forma una torta y podría no estar disponible para completar la reacción de neutralización. También es preferible medir el bicarbonato sódico en el recipiente de reacción a una velocidad tal que la espuma producida se mantenga a un nivel completamente dentro del volumen del recipiente de reacción. Cuando la reacción se completa, la generación de espuma para y la espuma se deposita dando por resultado un líquido con la misma consistencia que el concentrado de limón original. La densidad del concentrado de limón reaccionado es ligeramente mayor que la del concentrado de limón original una vez que la espuma ha colapsado completamente. El concentrado de limón neutralizado tiene un pH de aproximadamente 6,8 a aproximadamente 7,2. El pH puede ajustarse a aproximadamente 6,5 a aproximadamente 7,2 mediante la adición del concentrado de limón original. El líquido resultante puede secarse para producir un polvo de limón seco o mezclarse con la mezcla de vinagre para producir una mezcla de limón/vinagre.

El concentrado de zumo de limón comercial se estandariza a un contenido de ácido cítrico específico expresado en gramos por litro de ácido cítrico. Diferentes fuentes de limón tendrán diferentes niveles de componentes no ácidos y por lo tanto tendrán diferentes densidades. La forma más fácil para determinar el contenido exacto de ácido cítrico del concentrado como un porcentaje en peso de ácido cítrico es determinar la densidad en g/cc y dividir los gpl por 1000 veces la densidad. Así, si el concentrado de limón de 400 gpl tiene una densidad de 1,24 g/cc el % de ácido cítrico es  $400/1240 = 0,322$  o 32,2% (p/p). El componente activo en la mezcla de limón responsable de la unión de agua y de las propiedades antimicrobianas es la sal de ácido cítrico y los sólidos no ácidos en el concentrado. Si este concentrado tiene un contenido en sólidos total de 48%, los sólidos no ácidos serán  $49 - 32,2 = 15,8$ . La sal de ácido será  $32,2 \times$  peso molecular de citrato sódico/peso molecular de ácido cítrico =  $32,2 \times 258/192 = 43,3$ . La masa del limón neutralizado a partir de 45,359 kg (100 libras) de concentrado (determinado como la suma de la masa de concentrado mas bicarbonato sódico menos dióxido de carbono) es 54,43 kg (120 lb). Así, el porcentaje de componente activo en el concentrado de limón neutralizado es  $(43,3 + 15,8)/120 = 0,49$  o 49%. Como la densidad y el contenido no ácido del concentrado de zumo de limón puede variar con diferentes cargas, será necesario obtener la densidad y contenido total de sólidos para determinar la concentración de componentes activos en el limón neutralizado.

#### Preparación de mezcla de vinagre

La mezcla de vinagre se produce preferiblemente a partir de vinagre de 300 granos, aunque puede usarse vinagre que tiene un valor de grano de aproximadamente 200 a aproximadamente 300. Si la mezcla de vinagre se usa de forma separada en vez de mezclarse con el limón neutralizado para hacer la mezcla de limón/vinagre, entonces una concentración de ácido acético en el vinagre por debajo de 200 granos no tiene consecuencias. La concentración menor del componente activo en la mezcla de vinagre hecho de un vinagre de grano menor puede compensarse mediante el uso de más de la mezcla de vinagre en el marinado. Sin embargo, cuando se añade al limón neutralizado para hacer la mezcla de limón/vinagre, el producto de vinagre de menor grano disminuirá la actividad del agua de la mezcla dando por resultado la descomposición cuando se almacena a temperatura ambiente.

El vinagre se neutraliza con un agente de neutralización tal como bicarbonato sódico según la siguiente reacción:



La reacción se lleva a cabo preferiblemente a temperatura ambiente para evitar la liberación de ácido acético volátil al medioambiente. La espuma producida por esta reacción es de baja viscosidad y la espuma colapsa fácilmente. Sin embargo, la reacción es rápida de manera que si todo el bicarbonato sódico se añade de una vez, la mezcla de reacción puede derramarse desde el recipiente de reacción. La cantidad de bicarbonato sódico necesaria para la reacción es aproximadamente 84 partes de carbonato sódico a 60 partes de ácido acético o 1,4 partes de bicarbonato sódico por parte de ácido acético, en peso. Esta es una relación estequiométrica que debería ser apta

para facilitar el procesado. Si se añade más bicarbonato sódico que la relación estequiométrica, el exceso permanecerá en la disolución y puede interferir con el calentamiento durante el procedimiento de evaporación. Además, el bicarbonato sódico no reaccionado reaccionará con el vinagre añadido al vinagre neutralizado concentrado caliente provocando una generación violenta, peligrosa, de espuma. El bicarbonato sódico añadido en una cantidad menor que la relación estequiométrica da por resultado ácido acético no reaccionado que se desperdiciará por evaporación con el agua durante el procedimiento de concentración. El bicarbonato sódico se añade preferiblemente lentamente para evitar el derrame de la espuma fuera del recipiente de reacción.

Al completar la reacción, el vinagre neutralizado puede concentrarse calentando para evaporar el agua, por ejemplo. Como el acetato sódico no es volátil, solo el agua se eliminará del vinagre neutralizado por evaporación. El acetato sódico, sin embargo, hidroliza a ácido acético e hidróxido sódico en presencia de agua. Por lo tanto, es preferible aplicar succión sobre el evaporador usando una bomba de sello de anillo líquido para atrapar los compuestos volátiles y desecharlos en el sistema de alcantarillado, más que en la atmósfera.

La evaporación elimina agua y el volumen se reduce hasta aproximadamente 2/5 a aproximadamente 3/5 de los restos de masa original. El final se manifiesta mediante la formación de una capa muy fina de material cristalino en la superficie del líquido. Cargar células en el evaporador puede usarse para determinar cuándo se alcanza el final. Es mejor sobre-concentrar y añadir agua más tarde que sub-concentrar porque lo último da por resultado una menor concentración del ingrediente activo mientras lo primero permite la posibilidad de ajuste mediante la adición de agua.

Preferiblemente, el vinagre neutralizado concentrado no se deja enfriar antes de añadir el vinagre no reaccionado. El acetato sódico cristalizará de la disolución formando una torta dura o grumos cristalinos que es muy difícil dispersar en las operaciones posteriores. Una mezcla estable, completamente homogénea, se produce añadiendo el vinagre no reaccionado al concentrado de vinagre neutralizado. Para obtener una relación equimolar de ácido acético a acetato sódico, la cantidad de vinagre añadido es igual a la cantidad de vinagre usado en la preparación del vinagre neutralizado. Por ejemplo, si 45,359 kg (100 lbs) de vinagre de 300 granos se hace reaccionar con bicarbonato sódico, un equilibrio de material (kg (lb) de producto = kg (lb) de vinagre + kg (lb) de bicarbonato sódico – kg (lb) de dióxido de carbono) mostrará que se producirán 54,431 kg (120 lbs) de vinagre reaccionado. Así, para cada 54,431 kg (120 lbs) de vinagre reaccionado que se concentró, aproximadamente 45,359 kg (100 lbs) de vinagre no reaccionado se añade para producir la relación equimolar. Sin embargo, como se desea un exceso de 10 a 20% de la sal de ácido acético sobre el ácido acético, la cantidad de vinagre añadido es 36,287 a 40,823 kg (80 a 90 libras) en vez de 45,359 kg (100). Si el vinagre reaccionado se concentró a 50% de su masa original, y 40,823 kg (90 libras) del vinagre se añade, la mezcla de vinagre tendrá una masa de aproximadamente 68,038 kg (150 libras). Esta mezcla de vinagre tiene una concentración de ingrediente activo de aproximadamente 45,3%. Si por otro lado, el vinagre neutralizado se concentró al 40% de la masa original y se añaden 40,823 kg (90 libras) de vinagre, el rendimiento de la mezcla de vinagre es aproximadamente 62,595 kg (138 libras) y la concentración de ingrediente activo es aproximadamente 49,3%. Lo último puede diluirse con agua (aproximadamente 5,443 kg (12 lbs)) para llevar la masa de vuelta a aproximadamente 68,038 kg (150 lbs) para tener la misma concentración de ingredientes activos de aproximadamente 45,3% como en el concentrado al 50% anterior.

#### Preparación de la mezcla de limón/vinagre

La concentración del componente activo de la mezcla de vinagre necesaria para inhibir microorganismos en carnes crudas oscila desde aproximadamente 0,10 a 0,25%, cuando se usa con el producto de limón neutralizado a una concentración del ingrediente activo del limón de 0,6 a 0,90%. Si el componente activo de la mezcla de vinagre es 44%, aproximadamente 0,22 a aproximadamente 0,56% de la mezcla de vinagre se necesita para inhibir los microorganismos. Por otro lado, con limón que contiene aproximadamente 49% de ingrediente activo, se necesita 1,2% a 1,8%. La relación de limón neutralizado a mezcla de vinagre en la mezcla de limón/vinagre líquida está preferiblemente entre 1 parte de limón a 1 parte de mezcla de vinagre a 6 partes de limón a 1 parte de mezcla de vinagre en peso.

La mezcla de limón/vinagre tiene preferiblemente una actividad de agua por debajo de 0,85 y un pH entre 5,6 y 5,8 para que permanezca estable a temperatura ambiente.

El nivel de uso de la mezcla de limón/vinagre líquida en el producto marinado es preferiblemente aproximadamente 1,4 a 2,4% de peso de producto marinado. La selección de la concentración real se basa en el impacto del sabor, coste y grado de protección frente a actividad microbiológica necesaria para las aplicaciones específicas. Se muestra más actividad inhibidora contra microorganismos mediante producto que contiene una menor relación de limón a mezcla de vinagre y una mayor concentración de limón/mezcla de vinagre en el producto. Sin embargo, cuanto mayor es la concentración de vinagre más pronunciado es el sabor del vinagre.

#### Preparación de polvo de limón seco no apelmazante

El polvo de limón seco no apelmazante puede producirse secando el limón neutralizado usando un secador por pulverizado o un secador de tambor al vacío, por ejemplo, y añadiendo una carga y un agente anti-apelmazante al polvo seco. Ejemplos de cargas y agentes anti-apelmazantes adecuados incluyen almidón de arroz, harina de arroz, almidón de tapioca o almidón de patata usado con o sin aluminato sódico o gel de sílice. El limón neutralizado es

menos higroscópico y es más tolerante al calor que el concentrado de limón crudo. Por lo tanto no se necesitan auxiliares de procesado adicionales durante el procedimiento de secado.

5 Después de que el polvo seco ha enfriado a temperatura ambiente se mezcla con harina de arroz, almidón de arroz, almidón de tapioca, almidón de patata o similar en una relación 1:1. Un agente anti-apelmazante tal como sílice, bentonita, talco o aluminato sódico puede añadirse a una cantidad de aproximadamente 0,005 a 0,1%, preferiblemente aproximadamente 0,01% para evitar el apelmazado durante el almacenaje.

10 El componente activo en el polvo de limón seco no apelmazante es el componente de sólidos del concentrado de limón y la sal del ácido cítrico. Este componente activo constituye aproximadamente 50% del polvo de limón seco no apelmazante. Cuando se usa en marinados, el polvo de limón seco no apelmazante se añade a aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2,5% del peso de carne marinada. El polvo por sí mismo tiene excelentes propiedades de unión al agua y puede usarse para sustituir al fosfato en marinados.

#### 15 Marinados que utilizan el polvo de limón seco no apelmazante y mezcla de vinagre

Para tener efectos antimicrobianos, una combinación del polvo de limón seco no apelmazante y la mezcla de vinagre se usan en marinados. La mezcla de vinagre líquida puede añadirse directamente al marinado. Los porcentajes del polvo de limón seco no apelmazante y la mezcla de vinagre en la carne marinada es la misma que con el limón/mezcla de vinagre.

#### 20 EJEMPLOS

El porcentaje de ingrediente en el producto marinado en estos ejemplos se define como sigue:

25 
$$\% \text{ en producto} = (\text{kg (lb) de marinado absorbido/kg (libra) de carne}) \times (\% \text{ de ingrediente en marinado}) / (1 + \text{kg (lb) de marinado absorbido})$$
 Cuando se formulan marinados, se fija una absorción de marinado objetivo expresada como kg (lb) de marinado/kg (lb) de carne. Para un objetivo fijo el % de ingrediente de marinado en el producto, el % de ingrediente en el marinado = % en el producto x [(1/absorción objetivo) + 1]. Por ejemplo, si la absorción de marinado objetivo es 0,2, y se desea un nivel de ingrediente de marinado al 1,5% en el producto, % de ingrediente en el marinado = 1,5 (1/0,2 + 1) = 9,0%.

30 Ejemplo 1 (Ejemplo de referencia). Un pollo entero se inyectó con marinado al 14,5% del peso neto. El marinado se formuló para dar 1,2% de limón/mezcla de vinagre en la carne y 1,24% de una mezcla de sal y especias premezclada saborizante. El control consistió en el mismo ingrediente de sal y especias sin el limón/mezcla de vinagre. Los pollos se empaquetaron en grupos de 6 en una bolsa de plástico y se almacenaron a 2,22° C (36° F) en una cámara frigorífica. Después de 11 días, el pollo inyectado con el marinado con el limón/mezcla de vinagre tenía un conteo promedio de 3,65 log CFU/cm<sup>2</sup> (4,46 log CFU/in<sup>2</sup>), mientras los pollos inyectados con el marinado de control tenían un conteo promedio de 5,11 log CFU/cm<sup>2</sup> (5,92 log CFU/in<sup>2</sup>). Después de 14 días, los pollos marinados con limón/mezcla de vinagre tenían un conteo promedio de 4,231 log CFU/cm<sup>2</sup> (5,04 log CFU/in<sup>2</sup>) mientras los inyectados con el marinado de control tenían un conteo promedio de 5,541 log CFU/cm<sup>2</sup> (6,35 log CFU/in<sup>2</sup>) y mostraron un olor pútrido. El limón/mezcla de vinagre extendió la vida de almacenaje refrigerado en al menos 3 días a 2,22° C (36° F).

45 Ejemplo 2 (Ejemplo de referencia). Se marinaron puntas de solomillo de ternera crudas a una subida del 10% del marinado, mediante girado al vacío. La composición marinada se calculó para proporcionar 1,2% del limón/mezcla de vinagre en la carne junto con 2% de una mezcla de aliño de sal-especia. El control contenía solo la mezcla de aliño sal-especia. Cada pedazo se colocó dentro de redcillas y se cocinaron en el ahumadero a una temperatura interna de 68,33° C (155° F). Después de cocinar, las redcillas se quitaron y los pedazos individuales se envasaron en bolsas de plástico y se almacenaron a 1,11° C (34° F). Lo siguiente son los conteos microbianos en muestras. Después de la Semana 1, el control tenía 2 log CFU/g y el producto marinado con limón/mezcla de vinagre tenía 2 log CFU/g. A la semana 8, el control tenía 5,9 log CFU/g mientras el producto marinado con el limón/mezcla de vinagre tenía 3,3 log CFU/g. El limón/mezcla de vinagre extendió la vida de almacenaje refrigerado en al menos 3 semanas.

55 Ejemplo 3 (Ejemplo de referencia). Carne de pechuga de pollo cruda deshuesada se marinó a 15% de peso de carne mediante girado al vacío. El marinado de ensayo proporcionó 1,4% del polvo de limón seco, 0,5% de harina de arroz, 0,5% de maltodextrina, 0,3% de mezcla de vinagre y 0,8% de sal en el producto marinado. El marinado de control proporcionó 1,5% de harina de arroz, 0,5% de maltodextrina y 0,8% de sal en el producto marinado. Los marinados se pre-mezclaron en agua y se añadieron a la carne en el mezclador. Los pedazos de pechuga individuales se envasaron en bolsas cryovac y se sellaron con <-0,2 bar de presión. Las muestras se almacenaron a 1,66° C (35° F). En el día 1, los conteos fueron 3,4 log cfu/g para el control mientras que las muestras de ensayo tuvieron 2,65 log CFU/g. En el día 8, el control tenía 4,4 log cfu/g mientras las muestras de ensayo tenían 2,6 log cfu/g. Las muestras de control estaban pútridas a los 18 días mientras las muestras de ensayo no mostraron olor desagradable y tenía conteos de 3,97 log cfu/g. Las muestras de ensayo no mostraron señales de descomposición hasta el día 25 en el almacenaje. La carne marinada con el polvo de limón seco y mezcla de vinagre extendió la vida de almacenaje refrigerado en al menos 7 días.



5 Ejemplo 4 (Ejemplo de referencia). El polvo de limón seco no apelmazante se usó en un marinado y se usó para  
marinar pechuga de pollo extraída de gallinas viejas (ancianas). El marinado fue por girado al vacío a 63,50 cm (25  
pulgadas) de vacío durante 25 min. a 0,55° C (33° F). Los marinados se mezclaron con niveles de ingrediente  
calculados para una absorción de marinado de 20% de peso de carne. La carne se refrigeró a 0,55° C (33° F) y el  
marinado se enfrió a -2,22° C (28° F) antes de colocarlo en un mezclador pre-refrigerado. El marinado de control  
proporcionó 0,8% de sal, 0,4% de tripolifosfato sódico y 1,5% de harina de arroz en el producto marinado, con el  
equilibrio, agua. El marinado de ensayo proporcionó 0,8% de sal, 1,5% de harina de arroz, 0,8% de polvo de limón  
seco en el producto marinado con el equilibrio, agua. La absorción de marinado fue excelente en ambos productos  
marinados y la cantidad de purga después de 24 h a 2,22° C (36° F) fue idéntica en las dos muestras, a menos que  
0,5% de peso de carne marinada. Los productos se cocinaron en un ahumadero con adición de vapor máximo a  
82,22° C (180° F) a una temperatura interna de 71,11° C (160° F). El rendimiento fue ligeramente mejor para el  
marinado de ensayo a 108% de peso vivo comparado con 102% para el control. De forma más importante, las  
muestras de ensayo fueron más jugosas y más tiernas en comparación con el control. El polvo de limón seco sirvió  
15 como un excelente sustituto para el fosfato, y además ablandó el producto.

20 Ejemplo 5 (Ejemplo de referencia). La mejora de las propiedades de unión de agua de la carne que contiene una  
formulación descrita en esta memoria aumenta con el aumento de pH de las formulaciones, mientras que la  
disminución del pH aumenta los efectos antimicrobianos. Cuando se aplica a pechuga de pavo deshuesada, una  
formulación de limón y vinagre en una relación 3:1 de concentrado de limón neutralizado a concentrado de vinagre  
ajustado a pH dio por resultado 91,4% de retención en la carne cruda de marinado aplicado al 15% de peso de  
carne. El rendimiento cocinado final fue 83% del peso de carne no marinada y la vida de almacenaje de la carne  
cruda fue superior a 49 días a 4° C. Por comparación, el control que se marinó solo con fosfato y sal retuvo en la  
carne cruda 85,8% de marinado, el rendimiento cocinado fue 79,1% de peso vivo y la vida de almacenaje fue solo 15  
días a 4° C. Los panelistas sensoriales prefirieron el producto que contenía la formulación de limón-vinagre sobre el  
control y aquellos con el vinagre ajustado a pH solo.

30 Se probó el efecto de los marinados descritos en esta memoria en las propiedades de unión al agua de carne de  
pollo. Un marinado que contenía limón y vinagre ajustado a pH no alteró las propiedades de unión de agua de la  
pechuga de pollo deshuesada-sin piel en comparación con un marinado de control que contenía solo sal y fosfato.  
Los rendimientos en marinados aplicados al 20% del nivel fueron 87,4% de marinado aplicado en la carne cruda,  
mientras el rendimiento de cocinado fue 93% de peso de carne no marinada. La vida de almacenaje fue 22 días. En  
comparación, la retención de marinado del marinado de control en carne cruda fue 87,2% y el rendimiento cocinado  
fue 89,4% de peso de carne no marinada. Sin embargo, el control descompuso después de solo diez días en  
almacenaje a 4° C. Los panelistas sensoriales prefirieron la carne marinada con la formulación de limón-vinagre  
sobre el control y el producto marinado solo con vinagre ajustado a pH.

40 Resultados similares se encontraron en lomos de cerdo deshuesados marinados y cortados en "chuletas". Para  
chuletas marinadas al 15% de nivel, la retención de marinado en la carne cruda fue 92,3% de marinado añadido  
para carnes marinadas con la formulación de limón-vinagre ajustado a pH en comparación al 83,5% para chuletas  
de cerdo de control marinadas solo con sal y fosfato. El rendimiento cocinado fue 100% y 87,7% de peso vivo,  
respectivamente. La vida de almacenaje fue 31 días para el control y los marinados con la formulación de limón-  
vinagre ajustado a pH fueron todavía altamente aceptables a los 35 días.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un concentrado de vinagre tamponado que comprende vinagre de 200 a 300 granos neutralizado, concentrado, y vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado mezclados para proporcionar el concentrado de vinagre tamponado, en donde el concentrado de vinagre tamponado comprende 40% a 50% de sal de ácido acético y ácido acético y comprende una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético, en donde dicho concentrado de vinagre tamponado es un líquido.
- 10 2. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, está completamente neutralizado.
3. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, está concentrado a 2/5 a 3/5 de su masa original.
- 15 4. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 3 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, está concentrado a 2/5 de su masa original.
- 20 5. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 1, en donde el vinagre neutralizado, concentrado, se neutraliza con un agente de neutralización que comprende bicarbonato sódico o bicarbonato de potasio.
6. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 1 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, es un líquido.
- 25 7. Un método de preparación de un concentrado de vinagre tamponado que comprende las etapas de
- (1) hacer reaccionar vinagre de 200 a 300 granos con una cantidad efectiva de agente de neutralización para obtener vinagre de 200 a 300 granos neutralizado;
- (2) concentrar el vinagre neutralizado de la etapa (1) eliminando agua de él para obtener vinagre neutralizado, concentrado; y
- 30 (3) añadir una cantidad efectiva de vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado al vinagre neutralizado, concentrado, de la etapa (2) para obtener el concentrado de vinagre tamponado que comprende (a) 40% a 50% de sal de ácido acético y ácido acético y (b) que tiene una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% por encima de la cantidad molar de ácido acético,
- 35 en donde el vinagre neutralizado, concentrado, de la etapa (2) es líquido.
8. El método según la reivindicación 7, en donde en la etapa (2) el vinagre neutralizado se reduce hasta 2/5 a 3/5 de sus restos de masa original.
- 40 9. El método según la reivindicación 8, en donde en la etapa (2) el vinagre neutralizado se reduce hasta 2/5 de sus restos de masa original.
10. El método según la reivindicación 7, en donde el agente de neutralización comprende bicarbonato de potasio.
- 45 11. El método según la reivindicación 7, en donde en la etapa (2) el vinagre de 300 granos neutralizado se concentra por evaporación a 2/5 de su masa original.
12. El método según la reivindicación 7 en donde el concentrado de vinagre tamponado es líquido.
- 50 13. Un concentrado de vinagre tamponado que comprende (1) vinagre de 200 a 300 granos neutralizado que está concentrado a 2/5 a 3/5 de su masa original para formar un vinagre concentrado, neutralizado, y (2) vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado en donde dicho vinagre concentrado, neutralizado y dicho vinagre no reaccionado se mezclan para proporcionar el concentrado de vinagre tamponado, y en donde el concentrado de vinagre tamponado comprende una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético.
- 55 14. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 13 en donde el vinagre neutralizado es vinagre de 300 granos.
- 60 15. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 13 en donde el vinagre de 300 granos se concentra a 2/5 de su masa original.
16. El concentrado de vinagre tamponado según la reivindicación 15 en donde dicho concentrado de vinagre tamponado es un líquido.
- 65

17. Un método para preparar un concentrado de vinagre tamponado que comprende las etapas de

(1) hacer reaccionar vinagre de 200 a 300 granos con una cantidad efectiva de un agente de neutralización para neutralizar vinagre;

5 (2) concentrar el vinagre neutralizado de la etapa (1) para obtener vinagre neutralizado concentrado que tiene 2/5 a 3/5 de su masa original; y

(3) añadir una cantidad efectiva de vinagre de 200 a 300 granos no reaccionado al vinagre neutralizado concentrado de la etapa (2) para obtener un concentrado de vinagre tamponado que comprende una cantidad molar de sal de ácido acético en un exceso de 10% a 20% sobre la cantidad molar de ácido acético.

10 18. El método según la reivindicación 17 en donde en la etapa (2) el vinagre neutralizado se concentra a 2/5 de su masa original.

15 19. El método según la reivindicación 17 en donde el concentrado de vinagre tamponado es un líquido.

20. El método según la reivindicación 17 en donde el vinagre no reaccionado es vinagre de 300 granos.