

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un material de fibra cítrica gelificante que comprende:

- a) un componente celulósico y
- b) un componente de pectina asociado en una cantidad de 40 % a 50 % (% de ácido galacturónico (% de GA)), o de aproximadamente 40 % a aproximadamente 48 %, o aproximadamente 40 % a aproximadamente 46 %, o aproximadamente 42 % a aproximadamente 48 %, o aproximadamente 42 % a aproximadamente 46 %;

el componente de pectina tiene un grado de esterificación (% de DE) de aproximadamente 10 % a aproximadamente 80 %; y

el material de fibra cítrica gelificante que tiene un peso molecular de aproximadamente 50 kDa a aproximadamente 275 kDa;

en donde, opcionalmente, el material de fibra cítrica gelificante se obtiene de la piel del cítrico.

2. El material de fibra cítrica gelificante de la reivindicación 1 en donde el componente de pectina tiene un grado de esterificación seleccionado del grupo que consiste en:

- a. de aproximadamente 30 % a aproximadamente 45 % (% de DE), o de aproximadamente 35 % a aproximadamente 45 %, o de aproximadamente 37 % a aproximadamente 45 %;
- b. de aproximadamente 46 % a aproximadamente 55 % (% de DE), o de aproximadamente 47 % a aproximadamente 52 %, o de aproximadamente 47 % a aproximadamente 50 %;
- c. de aproximadamente 10 % a aproximadamente 20 % (% de DE), o de aproximadamente 10 % a aproximadamente 18 %, o de aproximadamente 10 % a aproximadamente 15 %; y
- d. de aproximadamente 60 % a aproximadamente 65 % (% de DE), o aproximadamente 60 % a aproximadamente 63 %.

3. El material de fibra cítrica gelificante de la reivindicación 1 o 2 en donde el material tiene un peso molecular seleccionado del grupo que consiste en:

- a. de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 kDa, o de

aproximadamente 50 a aproximadamente 125 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 100 kDa;

b. de aproximadamente 200 kDa a aproximadamente 300 kDa, o de aproximadamente 210 kDa a aproximadamente 275 kDa, o de aproximadamente 210 kDa a aproximadamente 265 kDa, o de aproximadamente 225 kDa a aproximadamente 265 kDa, o de aproximadamente 230 kDa a aproximadamente 260 kDa; y

c. de 100 kDa a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 125 kDa.

4. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde:

el grado de esterificación del componente de pectina es de aproximadamente 30 % a aproximadamente 45 % (% de DE), o de aproximadamente 35 % a aproximadamente 45 %, o de aproximadamente 37 % a aproximadamente 45 %; y

y el peso molecular del material es de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 125 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 100 kDa.

5. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde:

el grado de esterificación en el componente de pectina es de aproximadamente 46 % a aproximadamente 55 % (% de DE), o de aproximadamente 47 % a aproximadamente 52 %, o de aproximadamente 47 % a aproximadamente 50 %; y

el peso molecular del material es de aproximadamente 200 kDa a aproximadamente 300 kDa, o de aproximadamente 210 kDa a aproximadamente 275 kDa, o de aproximadamente 210 kDa, a aproximadamente 265 kDa, o de aproximadamente 225 kDa, a aproximadamente 265 kDa, o de aproximadamente 230 kDa a aproximadamente 260 kDa.

6. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:

el grado de esterificación es de aproximadamente 10 % a aproximadamente 20 % (% de DE), o de aproximadamente 10 % a aproximadamente 18 %, o de aproximadamente 10 % a aproximadamente 15 %.

y

el peso molecular del material es de 100 kDa a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 125 kDa.

7. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde

el grado de esterificación del componente de pectina es de aproximadamente 60 % a aproximadamente 65 % (% de DE), o de aproximadamente 60 % a aproximadamente 63 %; y

el peso molecular del material es de 100 kDa a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 125 kDa.

8. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 capaz de formar un gel en una solución acuosa cuando se usa en una cantidad

de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 5 % (% en peso del gel), o cuando se usa en una cantidad de aproximadamente 1,5 % a 4,5 %, o de aproximadamente 2,5 % a aproximadamente 3,5 %.

9. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 capaz de formar un gel de prueba que tiene una resistencia de gel seleccionada del grupo que consiste en:

- a. mayor que aproximadamente 200 g, o de aproximadamente 200 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 225 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 275 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 300 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 300 g a aproximadamente 400 g;
- b. menor que aproximadamente 200 g, o de aproximadamente 100 g a aproximadamente 200 g, o de aproximadamente 110 g a aproximadamente 180 g, o de aproximadamente 125 g a aproximadamente 175 g, o de aproximadamente 130 g a aproximadamente 170 g; y

c. menor que aproximadamente 100 g o de aproximadamente 10 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 20 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 25 g, a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 25 g a aproximadamente 80 g, 25 g a aproximadamente 75 g.

10. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde:

el grado de esterificación del componente de pectina es de aproximadamente 30 % a aproximadamente 45 % (% de DE), o de aproximadamente 35 % a aproximadamente 45 %, o de aproximadamente 37 % a aproximadamente 45 %;

el peso molecular del material de fibra cítrica gelificante es de aproximadamente 50 a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 125 kDa, o de aproximadamente 50 a aproximadamente 100 kDa; y

el material puede formar un gel de prueba que tiene una resistencia de gel mayor que aproximadamente 200 g, o de aproximadamente

200 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 225 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 275 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 300 g a aproximadamente 500 g, o de aproximadamente 300 g a aproximadamente 400 g.

11. La fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en donde:

el grado de esterificación en el componente de pectina es de aproximadamente 46 % a aproximadamente 55 % (% de DE), o de aproximadamente 47 % a aproximadamente 52 %, o de aproximadamente 47 % a aproximadamente 50 %; y

el peso molecular del material de fibra cítrica gelificante es de aproximadamente 200 kDa a aproximadamente 300 kDa, o de aproximadamente 210 kDa a aproximadamente 275 kDa, o de aproximadamente 210 kDa a aproximadamente 265 kDa, o de aproximadamente 225 kDa a aproximadamente 265 kDa, o de aproximadamente 230 kDa a aproximadamente 260 kDa; y
puede formar un gel de prueba que tiene una resistencia de gel menor que aproximadamente

200 g, o de aproximadamente 100 g a aproximadamente 200 g, o de aproximadamente 110 g a aproximadamente 180 g, o de aproximadamente 125 g a aproximadamente 175 g, o de aproximadamente 130 g a aproximadamente 170 g.

12. La fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde:

el grado de esterificación es de aproximadamente 10 % a aproximadamente 20 % (% de DE), o de aproximadamente 10 % a aproximadamente 18 %, o de aproximadamente 10 % a aproximadamente 15 %;

el peso molecular del material es de 100 kDa a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 125 kDa; y

la fibra puede formar un gel de prueba menor que aproximadamente 100 g o de aproximadamente 10 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 20 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 25 g, a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 25 g a

aproximadamente a aproximadamente 80 g, 25 g a aproximadamente 75 g.

13. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde:

el grado de esterificación del componente de pectina es de aproximadamente 60 % a aproximadamente 65 % (% de DE), o de aproximadamente 60 % a aproximadamente 63 %; y el peso molecular del material es de 100 kDa a aproximadamente 200 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 150 kDa, o de aproximadamente 100 kDa a aproximadamente 125 kDa; y

la resistencia de gel del gel de prueba es menor que aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 10 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 20 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 25 g a aproximadamente 100 g, o de aproximadamente 25 g a aproximadamente 80 g, 25 g a aproximadamente 75g.

14. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde la

resistencia de gel del gel de prueba se mide a una temperatura de aproximadamente 20 °C.

15. El material de fibra cítrica gelificante de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en donde el componente celulósico forma una matriz y al menos una porción del componente de pectina está dentro de la matriz.

16. Un método para elaborar un material de fibra cítrica gelificante como se describe en cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende:

- a. mezclar una piel del cítrico triturada que comprende un componente de pectina y un componente celulósico con una solución ácida para obtener una piel del cítrico lavada con ácido;
- b. mezclar la piel del cítrico lavada con ácido con una solución alcalina para reducir el grado de esterificación (% de DE) del componente de pectina obteniendo de esta manera la piel cítrica desesterificada; y
- c. recuperar la piel del cítrico desesterificada para obtener el material de fibra cítrica gelificante.

17. El método de la reivindicación 16 que comprende además mezclar la piel del cítrico desesterificada

con una solución que comprende un solvente orgánico para lavar la piel del cítrico desesterificada, en donde opcionalmente, el solvente orgánico es un alcohol obteniendo de esta manera un material de fibra cítrica gelificante, y en donde, opcionalmente, la piel del cítrico desesterificada se lava con un solvente orgánico más de una vez, preferentemente, tres veces.

18. El método de la reivindicación 16 o 17 que comprende además antes de la etapa a) obtener un material de piel del cítrico y el material de piel del cítrico molido para obtener la piel del cítrico triturada, en donde opcionalmente, la piel del cítrico triturada se rehidrata antes de mezclarla con una solución ácida.

19. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18 en donde la solución ácida tiene un pH menor que 3, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2,5.

20. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19 en donde la piel del cítrico triturada se mezcla con la solución ácida durante de aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 90 minutos.

21. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20 en donde la piel del cítrico triturada se mezcla con la solución ácida durante un tiempo seleccionado del grupo que consiste en:

- a. de aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 30 minutos;
- b. de aproximadamente 30 minutos a aproximadamente 50 minutos; y
- c. de aproximadamente 50 minutos a aproximadamente 70 minutos.

22. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 21 en donde la solución alcalina tiene un pH mayor que aproximadamente 8 o mayor que aproximadamente 8,5, o de 8,5 a aproximadamente 11, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 10.

23. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 22, en donde la piel del cítrico lavada con ácido se mezcla con la solución alcalina a una temperatura de aproximadamente 1 °C a aproximadamente 30 °C.

24. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 23 en donde la piel del cítrico lavada con ácido se mezcla con la solución alcalina a una temperatura seleccionada del grupo que consiste en:

- a. de aproximadamente 1° a aproximadamente 10 °C, o de aproximadamente 3 °C a aproximadamente 7 °C;

- b. de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 20 °C o de aproximadamente 12 °C a aproximadamente 17 °C; y
- c. de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 30 °C o de aproximadamente 22 °C a aproximadamente 27 °C.

25. Un método para monitorear una reacción química que involucra un material que comprende un componente de pectina y un componente celulósico, el método comprende:

- a. registrar un espectro del material;
- b. y evaluar el espectro contra un modelo que correlaciona el espectro contra un segundo parámetro del uno o más del material celulósico que contiene componente de pectina o componente celulósico en donde el espectro se evalúa al menos dentro de un rango de números de onda seleccionado del grupo que consiste en:
 - i. un número de onda de aproximadamente 1400 a aproximadamente 845 cm^{-1} ,
 - ii. uno o más rangos de números de onda seleccionados del grupo que consiste en
(A) aproximadamente 1400 a aproximadamente 1050 cm^{-1} , (B)

aproximadamente 1050 a aproximadamente 975 cm^{-1} , (C) aproximadamente 975 a aproximadamente 875 cm^{-1} , y (D) aproximadamente 875 y aproximadamente 845 cm^{-1} , y

iii. uno o más rangos de número de onda seleccionados del grupo que consiste en (A) aproximadamente 1095 a aproximadamente 1070 cm^{-1} , (B) aproximadamente 1050 a aproximadamente 1020 cm^{-1} , (C) de aproximadamente 975 a aproximadamente 895 cm^{-1} , y (D) aproximadamente 875 a aproximadamente 845 cm^{-1} ;

en donde, preferentemente, la reacción química convierte el material en una fibra cítrica gelificante.

26. El método de la reivindicación 25 en donde el espectro se mide usando espectroscopía infrarroja, en donde, preferentemente, usando espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier.

27. El método de la reivindicación 25 o 26 en donde el segundo parámetro se selecciona del grupo que

consiste en la esterificación, el contenido total del componente de pectina y el peso molecular.

28. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 27 en donde el espectro se registra en un recipiente de reacción durante una reacción química que altera el material celulósico que contiene componente de pectina en donde, opcionalmente, la reacción química se altera de uno o más de: grado de esterificación, contenido total de componente de pectina, o peso molecular del material celulósico que contiene componente de pectina.

29. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28 en donde el espectro se mide durante un proceso como se describe en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde, preferentemente, el espectro se mide al menos durante la etapa de desesterificación.

30. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 29 en donde el espectro se registra midiendo una muestra recolectada de un recipiente de reacción en donde, opcionalmente, la reacción química altera uno o más de: grado de esterificación, contenido total de componente de pectina, o peso molecular del material celulósico que contiene componente de pectina.

31. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 30 en donde el espectro se registra de una muestra obtenida durante una reacción como se describe en cualquier reivindicación anterior, en donde, preferentemente el espectro se mide de una muestra tomada durante una etapa de desesterificación.

32. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 31 que comprende además ajustar un parámetro de la reacción química basado en la evaluación del espectro; en donde, opcionalmente el parámetro se asocia con desesterificar el material.

33. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 25 a 32 que comprende además recuperar una fibra cítrica gelificante a partir de la reacción química, en donde la fibra cítrica gelificante es como se describe en las reivindicaciones 1-15.

34. Uso del material de fibra cítrica gelificante como se describe en cualquiera de las reivindicaciones anteriores para modificar la textura de una composición, en donde, opcionalmente, la composición es una composición alimenticia.

35. Uso del material de fibra cítrica gelificante como se describe en la reivindicación 34, en donde la fibra cítrica gelificante se usa como un agente gelificante.

36. Uso del material de fibra cítrica gelificante como se describe en la reivindicación 34 o 35, en donde el material de fibra cítrica gelificante se usa en una cantidad de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 10 % o de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 5 % (% en peso de composición), o cuando se usa en una cantidad de aproximadamente 1,5 % a 4,5 %, o de aproximadamente 2,5 % a aproximadamente 3,5 %.

37. Una composición que comprende: un material de fibra cítrica gelificante como se describe en cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un segundo ingrediente; en donde, opcionalmente, la composición es una composición alimenticia.

38. La composición de la reivindicación 37 en donde el segundo ingrediente es un ingrediente acuoso, y en donde el material de fibra cítrica gelificante se usa en una cantidad de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 10 %, o de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 5 % (% en peso de la composición), o cuando se usa en una cantidad de aproximadamente 1,5 % a 4,5 %, o de aproximadamente 2,5 % a aproximadamente 3,5 %.

39. Un material gelificante que comprende:

a) un componente celulósico y

b) un componente de pectina asociado en una cantidad de 40 % a 50 % (% de ácido galacturónico (% de GA)), o de aproximadamente 40 % a aproximadamente 48 %, o aproximadamente 40 % a aproximadamente 46 %, o aproximadamente 42 % a aproximadamente 48 %, o aproximadamente 42 % a aproximadamente 46 %;

el componente de pectina tiene un grado de esterificación (% de DE) de aproximadamente 10 % a aproximadamente 80 %; y

el material de fibra gelificante que tiene un peso molecular de aproximadamente 50 kDa a aproximadamente 275 kDa.