

TRATAMIENTO PARA PROTEGER LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE QUEMADURAS SUPERFICIALES Y/O DAÑOS POR RASPADURAS

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[0001] La presente invención se refiere a una composición que es eficaz para proteger los productos agrícolas contra quemaduras y/o raspaduras, por ejemplo, cuando los productos agrícolas son frutas, tales como frutas de pepita (por ejemplo, peras). La composición es o comprende una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita y al menos un polímero soluble en agua. La invención también se refiere a un método para preparar la composición, un método para recubrir productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, peras), que comprende aplicar la composición de recubrimiento a los productos agrícolas, y métodos y usos de la composición para proteger productos agrícolas, tales como frutas, contra daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

[0002] Las frutas de pepita, como las peras y las manzanas, a menudo se almacenan durante largos períodos de tiempo en una atmósfera controlada a temperaturas cercanas al punto de congelación. Durante este prolongado período de almacenamiento, la fruta desarrolla una decoloración de color marrón a negro en la piel. Esta decoloración se conoce como quemadura superficial. La fisiología actual de la quemadura parece estar relacionada con la acumulación de alfa-farnesenos que se oxidan a trienoles. Esta oxidación parece estar provocada por el oxígeno ambiental. Parece que la mayor parte de la quemadura se produce en la parte sombreada de la fruta. Esto podría deberse a la respuesta de las plantas a la luz solar y a la acumulación de antioxidantes como protección contra los efectos nocivos del sol.

[0003] Recientemente se ha demostrado que recubrir la fruta con escualeno reduce la quemadura superficial. El escualeno es un hidrocarburo poliinsaturado natural que tiene propiedades antioxidantes. Sin embargo, es un aceite y, por lo tanto, confiere a la fruta una desagradable sensación aceitosa.

[0004] Actualmente no existen recubrimientos disponibles para prevenir las quemaduras superficiales en productos agrícolas, como la fruta, que además no modifiquen negativamente el producto. Por lo tanto, existe la necesidad de una composición que proteja contra (e incluso pueda prevenir) las quemaduras superficiales en productos agrícolas, como la fruta, que no modifique negativamente el producto. Para recubrir productos orgánicos, como la fruta orgánica, con el fin de mantener el estado orgánico de los productos, existe una necesidad adicional de una composición que no solo sea comestible, sino también orgánica.

[0005] Otro tipo de daño destacado en los productos, especialmente en la fruta, es la raspadura. Las raspaduras son abrasiones que aparecen en la superficie de los productos debido al roce con otras superficies o a golpes. Las raspaduras en frutas de pepita, como las peras, aparecen como manchas o rayas marrones. Estas marcas hacen que la fruta resulte menos atractiva para el consumidor y disminuyen su valor. Los daños por raspaduras aumentan a medida que la fruta madura.

[0006] Las peras son únicas en la categoría de frutas de pepita, ya que su piel es muy frágil. La piel de las peras es muy susceptible de sufrir daños durante el proceso normal de recolección, clasificación y envasado. En muchos casos, las peras se conservan en cámaras frigoríficas durante varios meses en contenedores de campo antes de ser envasadas según la demanda minorista. La cantidad de raspaduras aumenta cuanto más tiempo se conservan las peras en almacenamiento. También es una práctica habitual utilizar el tratamiento con etileno para acelerar la maduración de las peras. Este proceso aumenta la susceptibilidad de las peras a las raspaduras. Las composiciones que facilitan el procesamiento de las peras conocidas en la técnica son inorgánicas y afectan a la comestibilidad de las peras después del recubrimiento. Por lo tanto, existe la necesidad de una composición que evite los raspaduras en las peras y otros productos, que sea comestible y, en el caso de los productos orgánicos, también orgánica.

SÍNTESIS DE LA INVENCIÓN

[0007] La invención se refiere en general a una composición que consiste en o comprende una mezcla tixotrópica. Por consiguiente, las composiciones de la invención son composiciones tixotrópicas. Los términos “mezcla tixotrópica” y “composición tixotrópica” (o, más específicamente, “mezcla acuosa tixotrópica” y “composición acuosa tixotrópica”) se utilizan indistintamente en el presente documento para referirse a las composiciones y mezclas de la invención que son tixotrópicas.

[0008] De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una nueva mezcla tixotrópica, que es una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua.

[0009] En algunas formas de realización, la arcilla esmectita está modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, es hidrofóbica). En algunas formas de realización, el polímero soluble en agua es un polímero soluble en agua natural. En una forma de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita (que puede ser una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica)) y un polímero soluble en agua (como un polímero soluble en agua natural), y comprende además un antioxidante (que puede ser un antioxidante natural y/o un antioxidante de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural), y/o un solvente (que suele ser un solvente de grado alimentario). Por ejemplo, en una forma de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al

menos una arcilla esmectita (que puede ser una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente) y un polímero natural soluble en agua, y comprende además un antioxidante seleccionado entre un antioxidante natural y un antioxidante de grado alimentario, y/o un solvente de grado alimentario.

[0010] Como se describe en el presente documento, cuando se aplica a la superficie de los productos agrícolas, la mezcla acuosa tixotrópica de la invención forma una fina capa protectora en la superficie, que actúa para proteger los productos agrícolas de daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras (por ejemplo, evita daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras). Por consiguiente, una mezcla acuosa tixotrópica de la invención es adecuada y eficaz para proteger los productos agrícolas de daños por raspaduras y/o daños por quemaduras superficiales. La mezcla acuosa tixotrópica es especialmente adecuada para proteger frutas, como las frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras).

[0011] La invención también proporciona métodos para fabricar una mezcla acuosa tixotrópica de la invención, y mezclas acuosas tixotrópicas fabricadas mediante los métodos de la invención. Los métodos comprenden generalmente mezclar arcilla esmectita y polímero soluble en agua con agua bajo un alto cizallamiento. En algunos aspectos de la invención, todos los componentes de la composición se mezclan juntos bajo un alto cizallamiento.

[0012] Por lo tanto, según un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método para fabricar una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita (que puede ser arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica)) y un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua). El método comprende mezclar al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua con un solvente en condiciones de mezcla de alto cizallamiento. El solvente comprende típicamente agua y puede consistir en agua. En algunas formas de realización, el solvente comprende agua y un solvente volátil, como etanol (por ejemplo, una mezcla de agua y etanol). En algunas formas de realización, la al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua se añaden por separado (al mismo tiempo o secuencialmente) al agua, o al agua y al etanol, durante la mezcla con alto cizallamiento. En otras formas de realización, la al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua se mezclan previamente en forma de polvo antes de mezclarlos con el agua, o con el agua y el etanol.

[0013] En algunas formas de realización, después de preparar la mezcla acuosa tixotrópica, el método comprende además aplicar dicha mezcla para producir, por ejemplo, fruta (como fruta de pepita, por ejemplo, manzanas y peras).

[0014] De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un método para aplicar una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita (que puede ser arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica)) y un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) para producir, por ejemplo, fruta o frutas de pepita (por ejemplo,

peras y manzanas). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua se aplica para producir mediante un tanque de inmersión, una barra rociadora o un lecho de cepillado, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede aplicarse para producir mediante una combinación de tanque de inmersión y lecho de cepillado. Alternativamente, la mezcla acuosa tixotrópica puede aplicarse para producir mediante una combinación de barra rociadora y lecho de cepillado. En algunas formas de realización, al menos una arcilla esmectita (por ejemplo, arcilla esmectita hidrofóbica/modificada hidrofóticamente) y un polímero soluble en agua se mezclan con un solvente (por ejemplo, agua) bajo un alto cizallamiento para formar una mezcla acuosa tixotrópica, como se describe aquí, antes de aplicarse al producto, como fruta o fruta de pepita (por ejemplo, peras y manzanas). La aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica de la invención al producto utilizando estos métodos disminuye las quemaduras superficiales en el producto y/o disminuye la susceptibilidad del producto a las raspaduras.

[0015] De acuerdo con un cuarto aspecto de la invención, se proporciona un método que comprende la elaboración de una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita (que puede ser una arcilla esmectita hidrofóbica (por ejemplo, arcilla esmectita modificada hidrofóticamente)) y un polímero soluble en agua (que puede ser un polímero soluble en agua natural), el método comprende mezclar la al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua con solvente bajo un alto cizallamiento para formar una mezcla acuosa tixotrópica; y luego aplicar dicha mezcla para producir, por ejemplo, fruta o fruta de pepita (por ejemplo, manzanas y peras). En algunas formas de realización, el método comprende mezclar al menos una arcilla esmectita modificada hidrofóticamente (por ejemplo, hidrofóbica), un polímero soluble en agua y un antioxidante (que puede ser un antioxidante natural y/o un antioxidante de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) con solvente bajo alto cizallamiento para formar una mezcla acuosa tixotrópica, y luego aplicar dicha mezcla para producir. En algunas formas de realización, el solvente consiste en agua, o el solvente puede comprender agua y un solvente volátil, como etanol (por ejemplo, una mezcla de agua y etanol). En algunas formas de realización, el método comprende aplicar la mezcla acuosa tixotrópica al producto mediante un tanque de inmersión, una barra rociadora o un lecho de cepillado, o una combinación de los mismos. En algunas formas de realización, el método comprende aplicar la mezcla acuosa tixotrópica al producto mediante una barra pulverizadora y un lecho de cepillado. En algunas formas de realización, el método comprende aplicar la mezcla acuosa tixotrópica al producto mediante un tanque de inmersión y un lecho de cepillado. En algunas formas de realización, el método comprende además el secado posterior del solvente para evaporarlo.

[0016] En una forma de realización, el método comprende mezclar una arcilla

esmeclita modificada hidrofóticamente (por ejemplo, hidrofótica), un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) y un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o un antioxidante de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) bajo un alto cizallamiento con agua para formar un fluido tixotrópico que se puede aplicar para producir, por ejemplo, fruta (por ejemplo, peras), mediante una barra rociadora y un lecho de cepillado con el posterior secado del solvente. En una forma de realización, el método comprende mezclar una arcilla esmeclita modificada hidrofóticamente (por ejemplo, hidrofótica), un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) y un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o un antioxidante de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) bajo un alto cizallamiento con agua y etanol (por ejemplo, una mezcla de agua y etanol) para formar un fluido tixotrópico que se puede aplicar a productos, como frutas (por ejemplo, peras), mediante una barra rociadora y un lecho de cepillado, con el posterior secado del solvente.

[0017] De acuerdo con un quinto aspecto, la invención proporciona un método para proteger los productos agrícolas del daño por raspaduras, que comprende aplicar una mezcla acuosa tixotrópica de la invención a la superficie de los productos agrícolas. En algunas formas de realización, el método comprende la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica a los productos mediante un tanque de inmersión, una barra rociadora o un lecho de cepillado, o una combinación de los mismos; como el uso de una barra rociadora y un lecho de cepillado, o el uso de un tanque de inmersión y un lecho de cepillado. En algunas formas de realización, antes de aplicar la mezcla acuosa tixotrópica a los productos, el método comprende la preparación de la mezcla acuosa tixotrópica utilizando un método de alto cizallamiento como se describe en el presente documento.

[0018] De acuerdo con un sexto aspecto, la invención proporciona un método para proteger los productos agrícolas del daño superficial por escaldadura, que comprende aplicar una mezcla acuosa tixotrópica de la invención a la superficie de los productos agrícolas. En algunas formas de realización, el método comprende aplicar la mezcla acuosa tixotrópica a los productos agrícolas mediante un tanque de inmersión, una barra rociadora o un lecho de cepillado, o una combinación de los mismos; como por ejemplo, utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, o utilizando un tanque de inmersión y un lecho de cepillado. En algunas formas de realización, antes de aplicar la mezcla acuosa tixotrópica al producto, el método comprende la preparación de la mezcla acuosa tixotrópica utilizando un método de alto cizallamiento como se describe en el presente documento.

[0019] De acuerdo con un séptimo aspecto, la invención proporciona usos de una composición acuosa tixotrópica de la invención para recubrir productos, para proteger productos contra daños por raspaduras y/o para proteger productos contra daños superficiales por quemaduras. La invención proporciona el uso de una mezcla acuosa tixotrópica de la invención que comprende al menos una arcilla esmeclita (que puede ser una arcilla esmeclita modificada hidrofóticamente (por ejemplo,

hidrofóbica)) y un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) para proteger productos, como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, peras), de daños por raspaduras y/o de daños superficiales por quemaduras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0020] La Figura 1 muestra el porcentaje de quemaduras superficiales observadas en las peras Limonera “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 5 % de montmorillonita sódica, un 1,5 % de goma arábica y un 0,2 % de citrato sódico en agua, en comparación con las peras Limonera “de control”, que están recubiertas con cera de carnauba, seis días después de la aplicación.

[0021] Las Figuras 2A y 2B muestran el grado de maduración y los daños por raspaduras observados en las peras “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,5 % de bentonita, 1,32 % de goma arábica y 0,18 % de citrato de sodio, en comparación con las peras “de control”, recubiertas con cera de carnauba, nueve días después de la aplicación.

[0022] La Figura 3 muestra el grado de quemadura superficial observado en las manzanas Granny Smith “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica que contiene un 4,3 % de bentonita, un 1,9 % de pectina y un 0,18 % de citrato de sodio, en comparación con las manzanas Granny Smith “de control”, que están recubiertas con cera de carnauba, 9 días después de la aplicación.

[0023] Las Figuras 4A y 4B muestran el grado de quemadura superficial de las peras “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica que contiene un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábica y un 0,18 % de citrato de sodio, en comparación con las peras “de control”, que están recubiertas con cera de carnauba, 7 días después de la aplicación.

[0024] Las Figuras 5A–5B muestran el grado de quemadura superficial observado en las peras Bartlett “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,6 % de bentonita, un 1,4 % de goma arábica y un 0,15 % de citrato de sodio, en comparación con las peras Bartlett “de control”, que están recubiertas con cera de carnauba, 5 días después de la aplicación.

[0025] La Figura 6 muestra el porcentaje de raspaduras observadas en las peras Bartlett “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica que contiene un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábica y un 0,18 % de citrato de sodio, en comparación con las peras Bartlett “de control”, recubiertas con cera de carnauba, medido a los 1, 3, 5 y 7 días después de la aplicación.

[0026] La Figura 7 muestra los resultados del porcentaje de desgaste de las peras

D'Anjou “recubiertas con Nabaco”, que están recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábiga y un 0,18 % de citrato de sodio, en comparación con las peras D'Anjou “de control”, que están recubiertas con cera de carnauba, medidos a los 1, 3, 5 y 7 días después de la aplicación.

[0027] DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0028] La siguiente descripción detallada se presenta para que cualquier persona experta en la técnica pueda realizar y utilizar la invención. A efectos explicativos, se exponen detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente invención. Sin embargo, para un experto en la técnica será evidente que estos detalles específicos no son necesarios para poner en práctica la invención. Las descripciones de aplicaciones específicas se proporcionan únicamente como ejemplos representativos. Las diversas modificaciones de las formas de realización serán evidentes para un experto en la técnica, y los principios generales definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras formas de realización y aplicaciones sin apartarse del alcance de la invención. La presente invención no pretende limitarse a las formas de realización mostradas, sino que debe concedérsele el alcance más amplio posible, de acuerdo con los principios y características descritos en el presente documento.

[0029] Se ha descubierto de forma inesperada que ciertos polímeros solubles en agua y arcillas esmectitas forman fluidos altamente tixotrópicos cuando se mezclan bajo un alto cizallamiento en agua, y cuando se aplican a productos agrícolas, como frutas (por ejemplo, manzanas o peras), estas mezclas forman un recubrimiento que protege el producto en gran medida del daño superficial por quemaduras y/o raspaduras. Además, la combinación de arcilla esmectita, polímero soluble en agua, un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o un antioxidante de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) y un solvente (normalmente un solvente de grado alimentario) cuando se mezclan bajo un alto cizallamiento forma un fluido tixotrópico que posteriormente puede utilizarse para recubrir productos como las frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras) para protegerlos y, opcionalmente, prevenir daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras. La invención actualmente descrita proporciona una solución a los problemas de daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras de los productos.

[0030] La tixotropía del fluido es fundamental para los fenómenos de protección contra quemaduras y raspaduras. El alto cizallamiento impartido en la etapa de mezcla y/o aplicación reduce la viscosidad de la mezcla acuosa tixotrópica y disminuye la resistencia al flujo. Por ejemplo, al aplicar la mezcla de recubrimiento a los productos utilizando una barra rociadora, el cizallamiento impartido por la bomba y las boquillas rociadoras reduce la viscosidad de la mezcla acuosa tixotrópica y disminuye la resistencia al flujo durante la pulverización (es decir, la

mezcla tixotrópica es fina cuando se dispensa a través de la boquilla rociadora). Una vez que el rociado incide sobre la superficie del producto, la viscosidad de la mezcla acuosa tixotrópica se recupera y la mezcla acuosa tixotrópica forma un recubrimiento o película bastante espesa sobre la superficie del producto. El uso de un lecho de cepillado es ventajoso porque actúa para alisar aún más el recubrimiento del producto, haciendo que el recubrimiento sea más completo. Además, reorienta las plaquetas de la arcilla esmectita para que queden paralelas a la superficie del producto (es decir, alineadas con la superficie del producto). Así, el lecho de cepillado refuerza el recubrimiento.

[0031] Cuando el producto recubierto (por ejemplo, una fruta) entra en contacto con una superficie abrasiva, el recubrimiento tixotrópico se cizalla hasta alcanzar una viscosidad menor, lo que confiere lubricidad a la superficie y reduce así el desgaste. A medida que se lleva a cabo el procesamiento y el envasado, el recubrimiento se seca hasta formar una capa uniforme, preferentemente transparente, que hace que la piel sea más resistente y menos propensa al desgaste. Es difícil determinar a simple vista qué fruta tiene el recubrimiento. Los componentes individuales no producen el mismo efecto antirraspaduras.

[0032] En un primer aspecto, la invención proporciona una mezcla tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua. La mezcla tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica. La mezcla acuosa tixotrópica sirve para proteger los productos agrícolas de (por ejemplo, prevenir) daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras.

[0033] El término “tixotrópico”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a mezclas que tienen una dinámica de fluidos no newtoniana cuyas propiedades de flujo, como la viscosidad aparente, cambian con la velocidad de cizallamiento y la duración del mismo.

[0034] En algunas formas de realización, la al menos una arcilla esmectita es montmorillonita, bentonita, hectorita o laponita (silicato de litio, sodio y magnesio, $\text{Na}_{0,7}\text{Si}_8\text{Mg}_{5,5}\text{Li}_{0,3}\text{O}_{20}(\text{OH})_4$), o una mezcla de dos de ellas, tres de ellas o las cuatro. En algunas formas de realización, la al menos una arcilla esmectita se selecciona entre montmorillonita sódica, bentonita sódica, hectorita sódica o laponita, o una mezcla de dos de ellas, tres de ellas o las cuatro. Por ejemplo, la arcilla esmectita puede ser montmorillonita sódica o bentonita sódica.

[0035] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de 1,0 a 7,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende montmorillonita sódica en una cantidad de entre el 1,0 y el 7,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende bentonita en una cantidad de entre el 1,0 y el 7,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende una arcilla esmectita modificada

hidrofóticamente en una cantidad de entre el 1,0 y el 7,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0036] En algunas formas de realización, la al menos una arcilla esmectita está presente en la mezcla acuosa tixotrópica en una cantidad de entre el 1,0 y el 6,0 % en peso, como por ejemplo entre el 1,5 y el 5,5 % en peso, entre el 1,0 y el 5,0 % en peso, entre el 2,0 y el 5,5 % en peso, o entre el 2,0 y el 5,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0037] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de entre el 0,5 y el 4,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica), como por ejemplo entre el 0,5 y el 3,5 % en peso, entre el 0,5 y el 2,5 % en peso, del 1,0 al 2,5 % en peso; o del 1,0 al 4,0 % en peso, del 1,0 al 3,0 % en peso, del 1,5 al 3,5 % en peso, del 1,5 al 3,0 % en peso; o del 2,0 al 3,5 % en peso o del 2,0 al 3,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de 2,0 a 3,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica) en peso de la mezcla acuosa tixotrópica total. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de aproximadamente 2,4 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender montmorillonita (por ejemplo, montmorillonita sódica) en una cantidad de 2,0 a 3,0 % en peso, tal como aproximadamente 2,4 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0038] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de entre el 3,5 y el 6,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica), como por ejemplo entre el 4,0 y el 6,0 % en peso, entre el 4,0 y el 5,5 % en peso; o de 4,5 a 6,0 % en peso, o de 4,5 a 5,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de o de aproximadamente 4,5 % en peso, o en una cantidad de o de aproximadamente 5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender bentonita (por ejemplo, bentonita sódica) en una cantidad de 4,5 a 5,5 % en peso, tal como en una cantidad de o de aproximadamente 4,5 % en peso, o en una cantidad de o de aproximadamente 5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0039] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de entre el 0,5 y el 4,5 % en peso por volumen de la composición total de la mezcla acuosa tixotrópica. En algunas

formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita en una cantidad de entre el 0,5 y el 2,5 % en peso por volumen de la composición total de la mezcla acuosa tixotrópica.

[0040] La superficie de la arcilla esmectita (sin modificar) es parcial o incluso sustancialmente hidrófila. Debido a su naturaleza hidrófila, las arcillas esmectitas sin modificar no se dispersan bien en los polímeros hidrofóbicos y, por lo tanto, la preparación de una composición que comprenda una arcilla esmectita y un polímero hidrofóbico resulta difícil. Una “arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a una arcilla esmectita que ha sido modificada hidrofóbicamente (“hidrofobizada”). La superficie de una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente es sustancialmente hidrofóbica y puede ser totalmente hidrofóbica. Por consiguiente, en algunas formas de realización, una “arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente” puede denominarse “arcilla esmectita hidrofóbica”. La arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, la arcilla esmectita hidrofóbica) tiene la ventaja de ser lipofílica, en contraposición a hidrófila. Un método conocido para determinar si una arcilla esmectita es hidrofóbica o hidrófila consiste en utilizar una medición del ángulo de contacto. Utilizando un equipo de medición del ángulo de contacto estándar conocido en la técnica, se puede medir el ángulo de contacto de las gotas de agua sobre la arcilla esmectita. Las gotas de agua se forman en superficies hidrofóbicas, lo que indica que las fuerzas cohesivas asociadas dentro de la gota son mayores que las fuerzas asociadas con la interacción del agua con la superficie de la arcilla esmectita. Un ángulo de contacto superior a 90° entre la superficie de la arcilla esmectita y la gota de agua indica que la arcilla es hidrofóbica.

[0041] En algunas formas de realización, la al menos una arcilla esmectita es, o ha sido previamente, modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hecha hidrofóbica) mediante tratamiento con un agente compatibilizante. En general, un “agente compatibilizante” es un modificador orgánico que reacciona con una sustancia y la modifica hidrofóbicamente. En particular, el término “agente compatibilizante”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a un agente que modifica hidrofóbicamente (“hidrofóbico”) la arcilla esmectita en la composición, con lo que la arcilla esmectita queda “modificada hidrofóbicamente”. Los agentes compatibilizantes reaccionan con la arcilla esmectita para modificar hidrofóbicamente las partículas de arcilla esmectita y, de ese modo, hacer que la arcilla sea compatible con polímeros hidrofóbicos. Concretamente, los agentes compatibilizantes reaccionan con la arcilla esmectita uniéndose a los iones sodio intercambiables en la superficie de la arcilla mediante enlaces ión–dipolo de los grupos OH, convirtiendo así la superficie de la arcilla esmectita de hidrófila a hidrofóbica.

[0042] Los líquidos iónicos son agentes compatibilizantes de uso común. Los líquidos iónicos pueden estar compuestos por una combinación de cationes orgánicos, entre los que se incluyen: amonio, fosfonio, sulfonio, imidazolio,

pirrolidinio, piperidinio y/o piridinio, con varios aniones orgánicos e inorgánicos. Los agentes compatibilizantes útiles para preparar una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente de la invención incluyen citrato de sodio, mono o diglicéridos de grasas naturales y/o mono o diésteres de pentaeritritol. En algunas formas de realización, la composición tixotrópica de la invención comprende citrato de sodio, que actúa tanto como antioxidante (tal como se describe en el presente documento) como agente compatibilizante para modificar hidrofóbicamente la arcilla esmectita. [0043] La mezcla acuosa tixotrópica de la invención comprende un polímero soluble en agua. En algunas formas de realización, el polímero soluble en agua es un polímero natural soluble en agua. El término “natural” o “de origen natural”, tal como se utiliza en este contexto, se refiere a un polímero soluble en agua que se encuentra en la naturaleza, o que se deriva de la naturaleza, y que no es fabricado ni causado por el ser humano. Este término no requiere que el polímero se “obtenga directamente de la naturaleza”. Un polímero soluble en agua “natural” o “de origen natural” puede ser idéntico al natural, pero esto no es esencial. Dado que la mezcla se va a aplicar a productos, el polímero soluble en agua suele ser un polímero soluble en agua de grado alimentario. El término “grado alimentario”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a una sustancia que es segura para el consumo humano o animal y que está autorizada para entrar en contacto directo con alimentos destinados al consumo humano o animal. El polímero soluble en agua suele ser comestible, lo que significa que es seguro para el consumo humano o animal.

[0044] En algunas formas de realización, el polímero soluble en agua es o comprende goma arábiga o pectina, o combinaciones de las mismas. En algunas formas de realización, el polímero soluble en agua es goma arábiga. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica no comprende el polímero PVOH; por ejemplo, en algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica no comprende ningún polímero sintético o semisintético.

[0045] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) en una cantidad de 0,5 a 5,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende goma arábiga en una cantidad de entre el 0,5 y el 5,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende pectina en una cantidad de entre el 0,5 y el 5,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0046] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende el polímero soluble en agua en una cantidad de entre el 0,5 y el 4,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica), como por ejemplo entre el 0,5 y el 4,0 % en peso, entre el 0,5 y el 3,5 % en peso, de 0,5 a 3,0 % en peso, o de 0,5 a 2,5 % en peso; o de 1,0 a 3,5 % en peso, de 1,0 a 3,0 % en peso, o de 1,0

a 2,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende el polímero soluble en agua en una cantidad de 1,0 a 2,0 % en peso o de 1,5 a 2,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender goma arábiga en una cantidad de 1,0 a 2,0 % en peso, tal como en una cantidad de 1,2 a 1,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender pectina en una cantidad de 1,5 a 2,5 % en peso, tal como en una cantidad de o de aproximadamente 1,9 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0047] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende el polímero soluble en agua en una cantidad de entre el 0,5 y el 4,5 % en peso por volumen de la composición total de la mezcla acuosa tixotrópica. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende el polímero soluble en agua en una cantidad de entre el 0,5 y el 2,5 % en peso por volumen de la composición total de la mezcla acuosa tixotrópica.

[0048] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende montmorillonita (por ejemplo, montmorillonita sódica) y goma arábiga. La mezcla acuosa tixotrópica en algunas formas de realización comprende montmorillonita sódica de 1,0 a 7,0 % en peso y goma arábiga de 0,5 a 2,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); tal como 2,0–3,0 % en peso de montmorillonita sódica y 0,5 a 1,5 % en peso de goma arábiga, o entre un 4,0 y un 6,0 % en peso de montmorillonita sódica y entre un 1,0 y un 2,0 % en peso de goma arábiga. Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender un 2,4 % en peso de montmorillonita sódica y un 1,2 % en peso de goma arábiga. En otro ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender 5,0 % en peso de montmorillonita sódica y 1,5 % en peso de goma arábiga.

[0049] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende bentonita (por ejemplo, bentonita sódica) y goma arábiga. La mezcla acuosa tixotrópica en algunas formas de realización comprende bentonita de 1,0 a 7,0 % en peso y goma arábiga de 0,5 a 2,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); tal como 4,0–5,0 % en peso de bentonita y 1,0 a 2,0 % en peso de goma arábiga. Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender aproximadamente un 4,5 % en peso de bentonita y entre un 1,0 y un 1,5 % en peso de goma arábiga.

[0050] En otras formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende bentonita (por ejemplo, bentonita sódica) y pectina. La mezcla acuosa tixotrópica en algunas formas de realización comprende bentonita de 1,0 a 7,0 % en peso y pectina de 1,0 a 3,0 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); tal como 4,0–5,0 % en peso de bentonita y 1,0 a 2,5 % en peso de pectina. Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender aproximadamente un 4,3 % en peso de bentonita y entre un 1,5 y un 2,0 % en peso

de pectina.

[0051] En la presente se contemplan diversas proporciones de al menos una arcilla esmectita con respecto al polímero soluble en agua. En algunas formas de realización, la proporción en peso de al menos una arcilla esmectita con respecto al polímero soluble en agua en la mezcla acuosa tixotrópica está entre 1:4 y 4:1. En una forma de realización, la proporción de al menos una arcilla esmectita con respecto al polímero soluble en agua en la mezcla acuosa tixotrópica está entre 3,5:1 y 1:1, como por ejemplo aproximadamente 3:1, 2:1 o 1:1.

[0052] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica incluye además un antioxidante. En algunas formas de realización, el antioxidante es un antioxidante natural o un antioxidante de origen natural. El término “natural” o “de origen natural”, en este contexto, se refiere a un antioxidante que se encuentra en la naturaleza o se deriva de ella, y que no ha sido fabricado ni producido por el ser humano. Este término no requiere que el antioxidante se “obtenga directamente de la naturaleza”. Un antioxidante “natural” o “de origen natural” puede ser idéntico al natural, pero esto no es esencial. Dado que la mezcla se va a aplicar a productos agrícolas, el antioxidante suele ser un antioxidante de grado alimentario. El término “grado alimentario”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a una sustancia que es segura para el consumo humano o animal y que está autorizada para entrar en contacto directo con alimentos destinados al consumo humano o animal. El antioxidante suele ser comestible, lo que significa que es seguro para el consumo humano o animal.

[0053] En algunas formas de realización, el antioxidante es citrato de sodio.

[0054] En algunas formas de realización, el antioxidante es un aceite antioxidante, que puede ser un aceite antioxidante natural. En algunas formas de realización, el aceite antioxidante es escualeno.

[0055] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o de grado alimentario) en una cantidad de 0,001 a 1,00 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, el antioxidante está presente en una cantidad de 0,01 a 1,00 % en peso, de 0,05 a 0,75 % en peso, o de 0,05 a 0,5 % en peso; o de 0,1 a 0,5 % en peso, de 0,1 a 0,4 % en peso, de 0,1 a 0,3 % en peso, o de 0,15 a 0,25 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende un antioxidante en una cantidad de 0,1 a 0,2 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende citrato de sodio de 0,05 a 0,25 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); tal como en una cantidad de 0,1 a 0,2 % en peso, o en una cantidad de o de aproximadamente 0,2 % en peso.

[0056] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende escualeno en una cantidad de entre 0,75 y 0,90 % en peso de la mezcla acuosa tixotrópica total.

[0057] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende un antioxidante de grado alimentario en una cantidad de entre 0,001 y 0,05 % en peso por volumen de la composición total.

[0058] En una forma de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende montmorillonita (por ejemplo, montmorillonita sódica), goma arábica y citrato sódico. La mezcla acuosa tixotrópica en algunas formas de realización comprende montmorillonita de 1,0 a 7,0 % en peso, goma arábica del 0,5 al 2,0 % en peso y citrato de sodio del 0,1 al 0,5 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); por ejemplo, 4,0–6,0 % en peso de montmorillonita, 1,0–2,0 % en peso de goma arábica y 0,1–0,3 % en peso de citrato de sodio. En otro ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender 5,0 % en peso de montmorillonita sódica, 1,5 % en peso de goma arábica y 0,2 % en peso de citrato de sodio.

[0059] En una forma de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende bentonita (por ejemplo, bentonita sódica), goma arábica y citrato de sodio. La mezcla acuosa tixotrópica en algunas formas de realización comprende bentonita de 1,0 a 7,0 % en peso, goma arábica de 0,5 a 2,0 % en peso y citrato de sodio de 0,05 a 0,25 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); por ejemplo, entre un 4,0 % y un 5,0 % en peso de bentonita, entre un 1,0 % y un 2,0 % en peso de goma arábica y entre un 0,1 % y un 0,2 % en peso de citrato de sodio. Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender aproximadamente un 4,5 % en peso de bentonita, un 1,3–1,4 % en peso de goma arábica y un 0,1–0,2 % en peso de citrato de sodio (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0060] En una forma de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende bentonita (por ejemplo, bentonita sódica), pectina y citrato de sodio. La mezcla acuosa tixotrópica en algunas formas de realización comprende bentonita de 1,0 a 7,0 % en peso, pectina de 1,0 a 3,0 % en peso y citrato de sodio de 0,1 a 0,25 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica); como 4,0–5,0 % en peso de bentonita, 1,0 a 2,5 % en peso de pectina y 0,1 a 0,2 % en peso de citrato de sodio. Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender aproximadamente 4,3 % en peso de bentonita, aproximadamente 1,9 % en peso de pectina y aproximadamente 0,18 % en peso de citrato de sodio (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica).

[0061] La mezcla acuosa tixotrópica de la invención comprende además uno o más solventes. Dado que la mezcla se va a aplicar para producir, el solvente es típicamente un solvente de grado alimentario. En una forma de realización, el solvente es agua. Alternativamente, el solvente puede comprender agua y un solvente volátil tal como etanol, tal como una mezcla de agua y etanol.

[0062] En algunas formas de realización, el solvente está presente en una cantidad de al menos el 85 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica), como por ejemplo entre el 85 y el 98 % en peso, o entre el 90 y el 98 % en peso; opcionalmente entre el 95 y el 98 % en peso (porcentaje del peso total de

la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, el solvente se añade en una cantidad de al menos el 90 % en peso, al menos el 95 % en peso o al menos el 97 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica). En algunas formas de realización, la mezcla comprende un 25 % en volumen de etanol y un 75 % en volumen de agua.

[0063] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende etanol en una cantidad de entre el 5 y el 28 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla acuosa tixotrópica), como por ejemplo entre el 5 y el 25 % en peso o entre el 5 y el 20 % en peso.

[0064] En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica), un polímero soluble en agua (tal como un polímero natural soluble en agua), un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o de grado alimenticio, tal como un aceite antioxidante natural) y un solvente (típicamente un solvente de grado alimenticio). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica), un polímero natural soluble en agua, como goma arábica o pectina, un antioxidante natural y/o de grado alimentario y un solvente de grado alimentario. En cualquier forma de realización de la invención que utilice una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente, el solvente puede comprender agua y un solvente volátil (normalmente etanol). Por ejemplo, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender montmorillonita sódica modificada hidrofóbicamente o bentonita, goma arábica, citrato sódico y un solvente que comprenda agua y etanol; o la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender bentonita modificada hidrofóbicamente, goma arábica o pectina, citrato sódico y un solvente que comprenda agua y etanol.

[0065] La invención comprende además una mezcla tixotrópica para proteger productos como las frutas de pepita de daños superficiales por quemaduras, que comprende al menos una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente, un aceite antioxidante natural y un solvente de grado alimentario. Las arcillas esmectitas modificadas hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbicas) adecuadas para su uso en esta mezcla incluyen montmorillonita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, montmorillonita sódica), bentonita, hectorita sódica, laponita o mezclas de las mismas. Por ejemplo, la arcilla esmectita puede haberse hecho hidrofóbica mediante un tratamiento con un agente compatibilizante, como citrato de sodio, o un mono o diglicérido o monoéster de pentaeritritol. En algunas formas de realización, el aceite antioxidante natural es escualeno, en donde el escualeno está presente opcionalmente en pequeñas cantidades, como por ejemplo entre aproximadamente 0,75 y 0,9 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla tixotrópica). En estas y otras formas de realización de la invención que emplean una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente, el solvente comprende típicamente etanol. Por ejemplo, el etanol puede estar presente en la mezcla tixotrópica en una proporción del 5 al 28 % en peso (porcentaje del peso total de la mezcla tixotrópica).

[0066] En algunas formas de realización de cualquiera de las mezclas/composiciones tixotrópicas de la invención, la mezcla tixotrópica es una dispersión coloidal acuosa que comprende entre un 1 y un 7 % de sólidos; como del 2 al 7 % de sólidos, del 3 al 7 % de sólidos, del 5 al 7 % de sólidos o del 6 al 7 % de sólidos; o del 1 al 5 % de sólidos o del 3 al 4 % de sólidos. En una dispersión coloidal acuosa, los sólidos (incluida la arcilla) no se disuelven en la solución, sino que se dispersan de tal manera que las plaquetas individuales de arcilla permanecen en dispersión coloidal. La dispersión coloidal acuosa se mide secando un volumen conocido de dispersión y pesando el contenido sólido de una mezcla.

[0067] En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica de la invención no requiere componentes adicionales para lograr el resultado deseado. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica no contiene una sal de calcio. Por lo tanto, en algunas formas de realización, se proporciona una mezcla acuosa tixotrópica que consiste en al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica consiste en al menos una arcilla esmectita (por ejemplo, una arcilla esmectita hidrofóbica (por ejemplo, arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente)), un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua), un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o un antioxidante de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) y un solvente (normalmente un solvente de grado alimentario, como agua o una mezcla de agua y etanol).

[0068] En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica es comestible. El término “comestible”, tal como se utiliza aquí, se refiere a un artículo que es seguro para el consumo humano o animal.

[0069] En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica no modifica negativamente el producto al que se aplica. Por ejemplo, si el producto es orgánico, la mezcla tixotrópica también es orgánica. El término “orgánico”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a componentes que, una vez aplicados al producto, no cambiarían el estado orgánico del mismo. Por lo tanto, estos componentes cumplen las normas establecidas para los productos agrícolas producidos orgánicamente, como las regulaciones para la declaración “orgánico” establecidas por el programa orgánico nacional (NOP) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). En algunas formas de realización, una mezcla acuosa tixotrópica orgánica no contiene ningún componente inorgánico, donde el término “inorgánico”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a componentes que, una vez aplicados al producto, cambiarían el estado orgánico del producto.

[0070] Por lo tanto, en algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica descrita en el presente documento es una composición orgánica comestible para prevenir daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras en los productos. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica orgánica para proteger frutas orgánicas, como las peras, de daños por

raspaduras, que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero natural soluble en agua. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica orgánica para proteger frutas de pepita de daños por quemaduras superficiales, que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua. En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica es una mezcla tixotrópica orgánica para proteger las frutas de pepita de daños por quemaduras superficiales que comprende al menos una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica), un aceite antioxidante natural y un solvente de grado alimentario.

[0071] Las mezclas tixotrópicas se preparan mezclando sus componentes individuales bajo un alto cizallamiento para formar un fluido tixotrópico, que posteriormente puede aplicarse para producir frutas como frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras). Las mezclas tixotrópicas de la invención forman un recubrimiento en la superficie del producto, que protege al producto de (por ejemplo, previene) daños causados por raspaduras y/o quemaduras superficiales. Así, en algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica descrita aquí es una composición novedosa para prevenir daños por raspaduras y/o quemaduras superficiales en productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas y peras).

[0072] La invención también proporciona métodos para fabricar una mezcla tixotrópica de la invención, y mezclas fabricadas mediante estos métodos. Los métodos comprenden la mezcla con alto cizallamiento.

[0073] En un segundo aspecto, por lo tanto, la presente invención proporciona un método para fabricar una mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención. El método comprende mezclar al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) con un solvente, bajo alto cizallamiento, para formar una mezcla acuosa tixotrópica.

[0074] La descripción y las definiciones proporcionadas en el presente documento en el contexto de las mezclas tixotrópicas de la invención también se aplican a los métodos de la invención para fabricar una mezcla tixotrópica. En particular, la arcilla esmectita, el polímero soluble en agua y el antioxidante opcional utilizados en el método pueden ser cualquiera de las arcillas esmectitas, polímeros solubles en agua y antioxidantes (respectivamente) descritos en el presente documento en el contexto de las mezclas tixotrópicas de la invención. Además, cualquiera de estas arcillas esmectitas puede estar modificada hidrofóbicamente, tal como se describe en el presente documento. En algunas formas de realización, el solvente utilizado en el método comprende o consiste en agua. En algunas formas de realización, particularmente en las que implican una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente, el solvente comprende agua y un solvente volátil (típicamente etanol).

[0075] Los métodos de la invención para fabricar una mezcla tixotrópica implican al menos un paso realizado bajo un alto cizallamiento. Cualquiera de los métodos o

pasos descritos en el presente documento que impliquen una mezcla con alto cizallamiento puede llevarse a cabo utilizando cualquier mezclador de alto cizallamiento conocido, como un mezclador de paletas, un solvente Cowles o un molino coloidal. La mezcla con alto cizallamiento requiere un equipo con altas revoluciones por minuto y potencia que garantice que la pala de dispersión pueda alcanzar velocidades máximas de entre 2500 y 5000 pies por minuto. El proceso de mezcla con alto cizallamiento puede durar entre 1 y 2 horas. Para mezclar lotes más pequeños de la composición, se puede utilizar una batidora de alto cizallamiento. Los métodos de alto cizallamiento son ventajosos porque permiten mezclar rápidamente la arcilla esmectita y el polímero soluble en agua y/u otros componentes en solvente para formar una mezcla tixotrópica que garantiza una dispersión uniforme de las partículas de arcilla esmectita (plaquetas). Cuando se utilizan métodos de mezcla estándar que no implican un alto cizallamiento (como un tanque con mezclador de paletas), la mezcla de arcilla esmectita y polímero soluble en agua y/u otros componentes en solvente nunca dispersará completamente la arcilla esmectita para formar una mezcla uniformemente dispersa. Esto se debe a que las plaquetas de arcilla esmectita se mantienen unidas en pilas por muchos enlaces débiles, como enlaces de hidrógeno e interacciones dipolares iónicas, que en conjunto suman una gran fuerza cohesiva. La mezcla estándar no es suficiente para superar esta energía cohesiva. Cuando se utiliza un método que implica un alto cizallamiento, el aumento de energía y la fuerza sustancial impuesta por el alto cizallamiento son suficientes para romper las fuerzas que mantienen unidas estas plaquetas de arcilla esmectita. Por lo tanto, un método para fabricar la composición de la invención utilizando un alto cizallamiento es muy eficaz.

[0076] En algunas formas de realización, el método comprende añadir al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua al agua, seguido de una mezcla de alto cizallamiento de la arcilla esmectita, el polímero soluble en agua y el agua. En algunas formas de realización, se añaden al menos una arcilla esmectita, un polímero soluble en agua y un antioxidante al agua y se mezclan bajo un alto cizallamiento. En algunas formas de realización, el método comprende añadir al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua a una mezcla de agua y etanol, seguido de una mezcla de alto cizallamiento de la arcilla esmectita, el polímero soluble en agua, el agua y el etanol. En algunas formas de realización, se añade al menos una arcilla esmectita (por ejemplo, arcilla esmectita hidrofóbica/modificada hidrofóbicamente), un polímero soluble en agua y un antioxidante a una mezcla de agua y etanol y se mezcla bajo alto cizallamiento.

[0077] En algunas formas de realización, al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua se mezclan juntos en forma de polvo, y luego esta "premezcla" de arcilla esmectita y polímero soluble en agua se añade al agua, o a la mezcla de agua y etanol, y se mezcla en condiciones de mezcla de alto cizallamiento. En algunas formas de realización, se mezclan al menos una arcilla esmectita, un polímero soluble en agua y un antioxidante en forma de polvo, y luego

esta “premezcla” de arcilla esmectita, polímero soluble en agua y antioxidante se añade al agua, o a la mezcla de agua y etanol, y se mezcla en condiciones de alta velocidad de cizallamiento. En algunas formas de realización, el método comprende mezclar juntas montmorillonita sódica o bentonita, goma arábica y citrato sódico en forma de polvo, y a continuación esta mezcla se añade al agua, o a la mezcla de agua y etanol, y se mezcla en condiciones de mezcla de alto cizallamiento. En algunas formas de realización de estos métodos, la arcilla esmectita se modifica hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica); y opcionalmente se puede utilizar un solvente que comprenda agua y etanol.

[0077] En algunas formas de realización, al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua se añaden por separado al solvente (por ejemplo, agua o una mezcla de agua y etanol) y luego se mezclan bajo un alto cizallamiento. En algunas formas de realización, también se añade por separado al solvente un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) y se mezcla bajo un alto cizallamiento. En algunas formas de realización, se añaden por separado al solvente (por ejemplo, agua o una mezcla de agua y etanol) montmorillonita sódica o bentonita, goma arábica y citrato sódico, y se mezclan bajo un alto cizallamiento. En algunas formas de realización de estos métodos, la arcilla esmectita está modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica); y opcionalmente se puede utilizar un solvente que comprenda agua y etanol.

[0078] En algunas formas de realización, se añaden por separado al disolvente (por ejemplo, agua o una mezcla de agua y etanol) al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua, y a continuación se mezclan bajo un alto cizallamiento. En algunas realizaciones, también se añade por separado al disolvente un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural) y se mezcla bajo un alto cizallamiento. En algunas realizaciones, se añaden por separado al disolvente (por ejemplo, agua o una mezcla de agua y etanol) montmorillonita sódica o bentonita, goma arábica y citrato sódico, y se mezclan bajo un alto cizallamiento. En algunas realizaciones de estos métodos, la arcilla esmectita se modifica hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica); y opcionalmente se puede utilizar un disolvente que comprenda agua y etanol. En cualquiera de estas realizaciones, añadir componentes “por separado” al disolvente incluye añadir todos los componentes al disolvente simultáneamente, añadir dos o más componentes simultáneamente con uno o más componentes añadidos posteriormente (simultánea o secuencialmente), o añadir cada componente secuencialmente.

[0079] Como se ha comentado con anterioridad, el citrato de sodio antioxidante también puede actuar como agente compatibilizante para modificar hidrofóbicamente la arcilla esmectita. La mezcla de alto cizallamiento del citrato de sodio con la arcilla esmectita en presencia del solvente facilita la mezcla y la reacción del citrato de sodio con la arcilla esmectita para modificar hidrofóbicamente

la arcilla esmectita y formar así una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica) (es decir, convierte la arcilla esmectita en una “arcilla esmectita hidrofóbica”), como se ha descrito con anterioridad.

[0080] En algunas formas de realización de cualquiera de los métodos de la invención para fabricar una composición tixotrópica, la arcilla esmectita y el polímero soluble en agua se añaden al solvente en una proporción de entre 1:4 y 4:1, como por ejemplo en una proporción de entre 3,5:1 y 1:1, como por ejemplo aproximadamente 3:1, 2:1 o 1:1 (p/p).

[0081] La invención también proporciona una mezcla tixotrópica fabricada mediante cualquiera de los métodos de la invención, como una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita, un polímero soluble en agua y, opcionalmente, un antioxidante y un solvente, cada uno tal como se describe en el presente documento. La composición tixotrópica fabricada mediante cualquiera de los métodos de la invención puede ser comestible y, opcionalmente, puede ser orgánica. Estos términos tienen los significados definidos en el presente documento.

[0082] En algunas formas de realización de cualquiera de los métodos de fabricación de una mezcla tixotrópica de la invención, el método comprende además la aplicación de la mezcla tixotrópica a la superficie del producto. Por ejemplo, la mezcla puede aplicarse utilizando una barra de pulverización, un tanque de inmersión, un lecho de cepillado, impresión por inyección de tinta, huecograbado o una rasqueta, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, una mezcla tixotrópica fabricada según cualquiera de los métodos de la invención puede aplicarse a la superficie del producto utilizando una combinación de una barra rociadora y un lecho de cepillado, o utilizando un tanque de inmersión y un lecho de cepillado. En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica se aplica al producto antes de la cosecha, pero en otras formas de realización la mezcla tixotrópica se aplica después de la cosecha. El método puede comprender además el secado de la composición después de la aplicación (por ejemplo, aplicando calor), pero lo más habitual es dejar que la composición se seque de forma natural en condiciones ambientales. La mezcla tixotrópica forma un recubrimiento sobre la superficie del producto al que se aplica. El recubrimiento actúa para proteger el producto de daños superficiales por quemaduras y/o por raspaduras.

[0083] La invención también proporciona métodos en los que se aplica una mezcla tixotrópica de la invención a la superficie de un producto, para proporcionar uno o más efectos técnicos como se describe aquí. La descripción y las definiciones proporcionadas aquí en el contexto de las mezclas tixotrópicas de la invención también se aplican a los métodos descritos a continuación para proteger los productos de daños por raspaduras y/o daños superficiales por quemaduras.

[0084] Por lo tanto, en un cuarto aspecto, la presente invención proporciona un método para proteger los productos agrícolas de daños por raspaduras, que comprende la aplicación de una mezcla tixotrópica de la invención a la superficie de los productos agrícolas.

[0085] En un quinto aspecto, la presente invención proporciona un método para proteger los productos agrícolas de daños por quemaduras superficiales, que comprende la aplicación de una mezcla tixotrópica de la invención a la superficie de los productos agrícolas.

[0086] El término “productos agrícolas”, tal como se utiliza en el presente documento, se refiere a los cultivos producidos en granjas. En algunas formas de realización, los productos agrícolas son frutas. En algunas formas de realización, los productos agrícolas son frutas de pepita, cítricos o tomates. La invención es particularmente aplicable a las frutas de pepita, más concretamente a las manzanas, las peras y/o los membrillos. En algunas formas de realización relacionadas con el desgaste, el producto es peras. En algunas formas de realización, el producto son verduras. Por ejemplo, el producto vegetal puede ser pepinos o champiñones.

[0087] El daño por desgaste se produce, por ejemplo, durante la cosecha, la clasificación y el envasado de los productos, en particular de las frutas de pepita, como las manzanas y las peras. La protección de los productos contra el daño por desgaste comprende la reducción o incluso la prevención del daño por desgaste. La reducción del daño por raspaduras se define en comparación con el daño por raspaduras del mismo producto sin ninguna mezcla de recubrimiento (control sin recubrimiento), o en comparación con el daño por raspaduras del mismo producto recubierto con una composición convencional conocida en la técnica. Se conocen métodos en la técnica para observar y medir el daño por raspaduras, por ejemplo, mediante análisis de imágenes o a simple vista, para determinar el porcentaje de daño por raspaduras en el producto. En algunas formas de realización, los productos (por ejemplo, peras) recubiertos con una composición tixotrópica de la invención muestran una reducción sustancial de los daños por raspaduras en comparación con los mismos productos (por ejemplo, peras) recubiertos con un recubrimiento convencional de cera de carambola, cuando se evalúan entre 1 y 7 días después de la aplicación. Por ejemplo, en algunas formas de realización, los productos recubiertos con una mezcla tixotrópica de la invención muestran al menos una reducción del 50 % en los daños por raspaduras en comparación con los mismos productos recubiertos con una composición de control convencional. En algunas formas de realización, los productos recubiertos con una mezcla tixotrópica de la invención muestran una reducción de los daños por raspaduras y una ralentización de la maduración, en comparación con los productos recubiertos de forma convencional.

[0088] El daño superficial por quemadura se produce, por ejemplo, al almacenar productos agrícolas a baja temperatura, especialmente frutas de pepita como manzanas y peras. Proteger los productos agrícolas del daño superficial por quemadura implica reducir o incluso prevenir dicho daño. La reducción de los daños superficiales por quemaduras se define en comparación con los daños superficiales por quemaduras de los mismos productos sin ninguna mezcla de recubrimiento (control sin recubrimiento), o en comparación con los daños superficiales por

quemaduras de los mismos productos recubiertos con una composición convencional conocida en la técnica. En la técnica se conocen métodos para observar y medir los daños superficiales por quemaduras, por ejemplo, mediante análisis de imágenes o a simple vista, para determinar el porcentaje de daños superficiales por quemaduras en los productos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, se observa que las frutas de pepita (por ejemplo, peras) recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica de la invención, cuando se evalúan entre 1 y 7 días después de la aplicación, presentan una reducción sustancial de los daños superficiales por quemaduras en comparación con las mismas frutas (por ejemplo, peras) recubiertas con una composición convencional a base de cera de carnauba. Por ejemplo, cuando se evalúan 6 días después de la aplicación, el porcentaje de frutas de pepita con menos del 50 % de quemaduras es al menos el doble en las frutas recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica de la invención en comparación con las frutas recubiertas con la composición de control convencional. En algunas formas de realización, se observa que las frutas de pepita (por ejemplo, peras) recubiertas con una mezcla acuosa tixotrópica de la invención presentan quemaduras superficiales en menos del 10 % de la superficie de la fruta cuando se evalúan entre 5 y 7 días después de la aplicación; mientras que las mismas frutas de pepita (por ejemplo, peras) recubiertas con una composición de control convencional presentan quemaduras superficiales en entre el 40 y el 80 % de la superficie de la fruta, cuando se evalúan entre 5 y 7 días después de la aplicación. En otras formas de realización, una composición acuosa tixotrópica de la invención previene las quemaduras superficiales de las frutas de pepita. Por ejemplo, en algunas formas de realización, las frutas de pepita (por ejemplo, manzanas) recubiertas con una composición tixotrópica de la invención, cuando se evaluaron 9 días después de la aplicación, mostraron una ausencia total de quemaduras superficiales; mientras que las mismas frutas (por ejemplo, manzanas) recubiertas con cera de carambola, cuando se evaluaron 9 días después de la aplicación, mostraron quemaduras superficiales en entre el 30 y el 40 % de la superficie de la fruta.

[0089] En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica se aplica al producto antes de la cosecha, pero en otras formas de realización la mezcla tixotrópica se aplica después de la cosecha. La aplicación de la mezcla al producto antes de la cosecha tiene la ventaja de proporcionar protección contra los daños por raspaduras que pueden producirse durante el proceso de cosecha. El efecto máximo se observa cuando la mezcla tixotrópica se aplica antes de la cosecha, pero también se observa un efecto sustancial sobre los daños superficiales por quemaduras y raspaduras si el producto se recubre después del almacenamiento.

[0090] La mezcla tixotrópica utilizada en el método para proteger el producto de daños por raspaduras y/o daños superficiales por quemaduras puede ser cualquiera de las mezclas tixotrópicas de la invención descritas en el presente documento. En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica utilizada en el método para

proteger los productos de los daños por raspaduras y/o quemaduras superficiales es una mezcla acuosa tixotrópica que comprende al menos una arcilla esmectita (que puede ser arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente (por ejemplo, hidrofóbica)) y un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua). En algunas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita, un polímero soluble en agua (como un polímero natural soluble en agua) y un antioxidante (por ejemplo, un antioxidante natural y/o de grado alimentario, como un aceite antioxidante natural). La mezcla tixotrópica comprende además típicamente un solvente, que puede comprender o consistir en agua, como una mezcla de agua y etanol, tal como se define en el presente documento. En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica comprende al menos una arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente, un antioxidante y un solvente (opcionalmente una mezcla de agua y etanol). Los términos “arcilla esmectita”, “arcilla esmectita modificada hidrofóbicamente”, “polímero soluble en agua”, “antioxidante” y “solvente” se definen en el presente documento.

[0091] En algunas formas de realización de los métodos para proteger los productos agrícolas contra daños por raspaduras y/o daños superficiales por quemaduras, la mezcla tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica que comprende montmorillonita sódica o bentonita y goma arábica, y se aplica a productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras), utilizando una combinación de barra rociadora y lecho de cepillado. En otras formas de realización, la mezcla tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica que comprende montmorillonita sódica o bentonita y goma arábica, y se aplica a productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras), utilizando una combinación de tanque de inmersión y lecho de cepillado. En algunas formas de realización de los métodos para proteger los productos agrícolas del daño por raspaduras y/o del daño superficial por quemaduras, la mezcla tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica que comprende bentonita y pectina, y se aplica a productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras), utilizando una combinación de barra rociadora y lecho de cepillado. En otras formas de realización, la mezcla tixotrópica es una mezcla acuosa tixotrópica que comprende bentonita y pectina, y se aplica a productos, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras), utilizando una combinación de un tanque de inmersión y un lecho de cepillado. En cualquiera de estas formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica puede comprender además un antioxidante, tal como citrato de sodio. La mezcla tixotrópica comprende además típicamente un solvente, que puede comprender o consistir en agua, como una mezcla de agua y etanol, tal como se define en el presente documento. En cualquiera de estas formas de realización, la montmorillonita sódica o la bentonita pueden estar modificadas hidrofóbicamente.

[0092] En algunas formas de realización de cualquiera de estos métodos de la invención para aplicar la mezcla tixotrópica a la superficie de los productos

agrícolas, o para proteger los productos agrícolas de daños por raspaduras y/o daños superficiales por quemaduras, la mezcla tixotrópica se aplica a la superficie de los productos agrícolas utilizando un tanque de inmersión, una barra rociadora o un lecho de cepillado, o cualquier combinación de los mismos.

[0093] Un tanque de inmersión es un equipo que alberga entre 5000 y 10 000 litros de la mezcla tixotrópica de la invención y facilita la inmersión de productos agrícolas, como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas y peras), con el fin de recubrir su superficie. Cuando se aplica la mezcla tixotrópica al producto utilizando el tanque de inmersión, el producto se sumerge una vez en la mezcla tixotrópica con un tiempo de permanencia de 2 a 5 minutos de inmersión. Después de la aplicación de la mezcla utilizando un tanque de inmersión, el producto puede colocarse en una cinta de drenaje para eliminar el exceso de mezcla.

[0094] En algunas formas de realización, la mezcla tixotrópica se aplica a productos como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras) utilizando una barra rociadora, opcionalmente utilizando una combinación de barra rociadora y lecho de cepillado. Una barra rociadora es un equipo que comprende una bomba y al menos una boquilla para rociar la mezcla acuosa tixotrópica sobre el producto. En la fase de aplicación, el cizallamiento impartido por la bomba y las boquillas pulverizadoras de la barra pulverizadora reduce la viscosidad de la mezcla acuosa tixotrópica y disminuye la resistencia al flujo al aplicar la mezcla acuosa tixotrópica a productos, tales como frutas o frutas de pepita (por ejemplo, manzanas o peras). En algunas formas de realización, la barra pulverizadora aplica la mezcla acuosa tixotrópica al producto a una velocidad de pulverización comprendida entre 1000 y 7000 libras de producto por litro de mezcla tixotrópica, por ejemplo, entre 3000 y 7000 libras de producto por litro de mezcla tixotrópica. Una vez que la pulverización de la mezcla acuosa tixotrópica incide sobre la superficie del producto (es decir, la mezcla acuosa tixotrópica entra en contacto con la superficie del producto), la viscosidad se recupera y forma una capa bastante gruesa sobre el producto. Esta característica ventajosa, observada durante la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica de la invención, se debe a la dinámica de fluidos no newtonianos de la mezcla tixotrópica.

[0095] En algunas formas de realización, la capa se aplica mediante pulverización utilizando la barra pulverizadora después del tanque de inmersión y antes del lecho de cepillado. Por ejemplo, la mezcla tixotrópica puede pulverizarse sobre el producto utilizando una barra pulverizadora situada después de que el producto salga del tanque de inmersión y de la cinta de drenaje, y/u opcionalmente antes del lecho de cepillado. El lecho de cepillado cepilla cada pieza de producto tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica a la superficie del producto. Los lechos de lechos de cepillado suelen tener entre 6 y 12 lechos de cepillado que giran y actúan tanto para transportar como para cepillar la fruta. Estos lechos de cepillado recubren de manera uniforme y eficiente la fruta con la mezcla tixotrópica. El uso de un cepillado es particularmente ventajoso porque garantiza que haya un recubrimiento uniforme de la mezcla acuosa tixotrópica sobre el producto y evita el uso excesivo de la

mezcla. La aplicación de la mezcla tixotrópica de la invención utilizando la combinación de barra rociadora y cepillado es ventajosa porque proporciona una mayor cobertura del recubrimiento.

[0096] En otras formas de realización, la mezcla acuosa tixotrópica se aplica al producto mediante una combinación de tanque de inmersión y cama de lechos de cepillado, sin pulverización.

[0097] Antes de aplicar la mezcla tixotrópica, el producto puede lavarse en un tanque de inmersión. Un tanque de inmersión es típicamente un tanque de 10.000 litros que se utiliza para introducir la fruta en la línea de envasado y para lavarla y eliminar cualquier residuo, como hojas y ramitas. El uso de un tanque de inmersión es ventajoso porque minimiza cualquier daño que pueda sufrir el producto durante estos procesos. El tanque de inmersión y/o el tanque de sumergir pueden contener un desinfectante suave, como ácido paracídico.

[0098] Se ha demostrado que estos métodos para recubrir productos con una mezcla acuosa tixotrópica de la invención que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua (y un antioxidante opcional) disminuyen la susceptibilidad de los productos al desgaste y/o a las quemaduras superficiales.

[0099] En un sexto aspecto, la invención proporciona usos de cualquiera de las mezclas tixotrópicas de la invención. La invención proporciona el uso de una mezcla tixotrópica de la invención para proteger los productos de daños por raspaduras (por ejemplo, para reducir o incluso prevenir los daños por raspaduras). La invención también proporciona el uso de una mezcla tixotrópica de la invención para proteger los productos agrícolas de daños por quemaduras superficiales (por ejemplo, para reducir o incluso prevenir daños por quemaduras superficiales). En estos usos de la invención, se puede determinar una reducción en los daños por raspaduras y/o daños por quemaduras superficiales en comparación con productos agrícolas de control sin recubrimiento o en comparación con los mismos productos agrícolas recubiertos con una composición de recubrimiento convencional conocida en la técnica. En estos usos de la invención, los productos son opcionalmente frutas o verduras. Como se ha comentado con anterioridad, la mezcla tixotrópica es especialmente adecuada para la protección de frutas de pepita, como manzanas y peras. Por lo tanto, en algunas formas de realización, la invención proporciona el uso de una mezcla tixotrópica de la invención para proteger las frutas de pepita (por ejemplo, manzanas y/o peras) de daños por raspaduras y/o de daños por quemaduras superficiales. En cualquiera de estos usos de la invención, también se aplican la descripción y las definiciones proporcionadas en el presente documento en el contexto de las mezclas tixotrópicas de la invención. Por lo tanto, la mezcla tixotrópica utilizada puede ser cualquiera de las mezclas tixotrópicas de la invención descritas en el presente documento.

[0100] EJEMPLO 1

[0101] Se llevó a cabo un ensayo a escala comercial con peras Limonera en donde

las peras Limonera “recubiertas con Nabaco” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 5 % de montmorillonita sódica, un 1,5 % de goma arábica y un 0,2 % de citrato sódico en agua (los valores porcentuales son en peso de la composición total), en comparación con las peras Limonera “de control” Las peras Limonera recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a 300 libras de peras Limonera (recubiertas con Nabaco) utilizando un tanque de inmersión y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 3000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica. La cera de carnauba se aplicó a las peras Limonera de control utilizando un tanque de inmersión y un lecho de cepillado con un contenido sólido del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica, las peras recubiertas con Nabaco y las de control se clasificaron y envasaron. Se midió el porcentaje de quemaduras superficiales seis días después de la aplicación. Los daños por raspaduras y/o quemaduras superficiales pueden medirse mediante análisis de imágenes o a simple vista para determinar el porcentaje de daños por raspaduras y/o quemaduras superficiales. Como se muestra en la tabla 1 y la Figura 1, el porcentaje de peras con menos del 50 % de quemaduras para el grupo de control de peras fue del 26 % y para las peras recubiertas con Nabaco fue del 55 %. Por lo tanto, la mezcla acuosa tixotrópica de la invención reduce las quemaduras superficiales en las peras.

Tabla 1 Resultados de quemaduras en peras Limonera después de seis días.

% de escaldadura	Control	Recubierto con Nabaco
0%	3	3
<25%	3	30
25–50%	20	22
50–75%	60	35
>75%	15	10

[0102] EJEMPLO 2

[0103] Se llevó a cabo un segundo ensayo a escala comercial con peras Bartlett, en donde las peras Bartlett “recubiertas con Nabaco” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 2,4 % de montmorillonita sódica y un 1,2 % de goma arábica en agua (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las peras Bartlett “de control” recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a 5000 libras de peras Bartlett (recubiertas con Nabaco) con una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 3000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las peras Bartlett de control utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de peras por litro de cera de carnauba, con un contenido de sólidos del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica o la cera de carnauba, las peras recubiertas con Nabaco y las de

control se clasificaron y envasaron. Se determinó que el grado de desgaste tres días después de la aplicación era de 7 de las 25 peras del grupo de control, en comparación con 3 de las 25 peras recubiertas con Nabaco, que están recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención. Por lo tanto, este ensayo demuestra una reducción del 57 % en los daños por desgaste en las peras recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0104] EJEMPLO 3

[0105] Se llevó a cabo una prueba en línea con peras Bartlett en donde las peras Bartlett “recubiertas con Nabaco” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábica y un 0,18 % de citrato de sodio (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las peras Bartlett de control recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a las peras recubiertas con Nabaco utilizando una barra pulverizadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 7000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las peras de control utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de peras por litro de cera de carnauba, con un contenido de sólidos del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica o la cera de carnauba, las peras recubiertas con Nabaco y las peras de control se almacenaron a temperatura ambiente durante 9 días antes de observar el nivel de daño por raspaduras. Como se muestra en las Figuras 2A y 2B, el nivel de maduración se ralentizó y el grado de daño por raspaduras se redujo sustancialmente en las peras recubiertas con Nabaco (Figura 2A) en comparación con las peras de control (figura 2B). Por lo tanto, este ensayo demuestra una ralentización de la maduración y una reducción del daño por raspaduras en las peras recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0106] EJEMPLO 4

[0107] Se llevó a cabo otro experimento con manzanas Granny Smith que habían sido almacenadas en frío durante 10 semanas, en donde las manzanas Granny Smith “recubiertas con Nabaco” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,3 % de bentonita, un 1,9 % de pectina y un 0,18 % de citrato de sodio (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las manzanas Granny Smith de control recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a las manzanas recubiertas con Nabaco utilizando una barra pulverizadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 7000 libras de manzanas por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las manzanas de control utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de manzanas por litro de

cera de carnauba, con un contenido de sólidos del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica o la cera de carnauba, las manzanas recubiertas con Nabaco y las de control se almacenaron a temperatura ambiente durante 9 días antes de observar el nivel de quemaduras superficiales. Como se muestra en la Figura 3, el nivel de quemaduras superficiales en las manzanas de control cubrió entre el 30 y el 40 % de la superficie de las manzanas, mientras que las manzanas recubiertas con Nabaco no mostraron ninguna quemadura superficial (0 %). Por lo tanto, este ensayo demuestra una reducción total de las quemaduras superficiales en las manzanas recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0108] EJEMPLO 5

[0109] Se llevó a cabo otra prueba en línea con peras que habían estado almacenadas en frío durante dos meses, en donde las peras “Nabaco Coated” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábica y un 0,18 % de citrato de sodio (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las peras de control recubiertas con cera de carambola. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a las peras recubiertas con Nabaco utilizando una barra pulverizadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 7000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las peras de control utilizando una barra rociadora y una cama de lechos de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de peras por litro de cera de carnauba, con un contenido sólido del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica, las peras recubiertas con Nabaco y las peras de control se almacenaron a temperatura ambiente durante 7 días antes de observar el nivel de quemaduras superficiales. Como se muestra en las Figuras 4A y 4B, el nivel de quemaduras superficiales en las peras de control cubrió el 80 % de la superficie de las peras (figura 4A), mientras que las peras recubiertas con Nabaco mostraron menos del 10 % de quemaduras superficiales (Figura 4B). Por lo tanto, este ensayo demuestra una reducción de las quemaduras superficiales en las peras recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0110] EJEMPLO 6

[0111] Se llevó a cabo una prueba comercial con peras Bartlett que habían estado almacenadas en frío durante 30 días, en donde las peras Bartlett “recubiertas con Nabaco” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,6 % de bentonita, un 1,4 % de goma arábica y un 0,15 % de citrato de sodio (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las peras Bartlett de control recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a las peras recubiertas con Nabaco utilizando una barra

pulverizadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 7000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las peras de control utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de peras por litro de cera de carnauba, con un contenido de sólidos del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica, las peras recubiertas con Nabaco y las de control se almacenaron a temperatura ambiente durante 5 días antes de observar el nivel de quemaduras superficiales. Como se muestra en las Figuras 5A y 5B, las peras de control mostraron quemaduras superficiales graves en aproximadamente el 35 % de las peras y quemaduras superficiales moderadas en el 40–50 % de las peras, mientras que las peras recubiertas con Nabaco mostraron menos del 10 % de quemaduras superficiales. Por lo tanto, este ensayo demuestra una reducción de las quemaduras superficiales en las peras recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0112] EJEMPLO 7

[0113] Se llevó a cabo una prueba de línea de envasado con peras Bartlett en donde las peras Bartlett “recubiertas con Nabaco” se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábiga y un 0,18 % de citrato de sodio (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las peras Bartlett de control recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a las peras recubiertas con Nabaco utilizando una barra pulverizadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 7000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las peras de control utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de peras por litro de cera de carnauba, con un contenido de sólidos del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica, se midió el porcentaje de daños por raspaduras a los 1, 3, 5 y 7 días después de la aplicación. Como se muestra en la Figura 6, las peras recubiertas con Nabaco mostraron una reducción sustancial de los daños por raspaduras en comparación con las peras de control. Por lo tanto, esta prueba en la línea de envasado demuestra una reducción de las quemaduras superficiales en las peras recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0114] EJEMPLO 8

[0115] Se llevó a cabo un ensayo de línea de envasado con peras D'Anjou en donde las peras D'Anjou “recubiertas con Nabaco” D'Anjou se recubrieron con una mezcla acuosa tixotrópica compuesta por un 4,5 % de bentonita, un 1,32 % de goma arábiga y un 0,18 % de citrato de sodio (los valores porcentuales se refieren al peso de la composición total), en comparación con las peras D'Anjou de control recubiertas con cera de carnauba. La mezcla acuosa tixotrópica se aplicó a las

peras recubiertas con Nabaco utilizando una barra pulverizadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 7000 libras de peras por litro de mezcla acuosa tixotrópica, con un contenido de sólidos de entre el 4 y el 6 %. La cera de carnauba se aplicó a las peras de control utilizando una barra rociadora y un lecho de cepillado, y se logró una tasa de aplicación de 2500 libras de peras por litro de cera de carnauba, con un contenido de sólidos del 20 %. Tras la aplicación de la mezcla acuosa tixotrópica, se midió el porcentaje de daños por raspaduras a los 1, 3, 5 y 7 días después de la aplicación. Como se muestra en la Figura 7, las peras recubiertas con Nabaco mostraron una reducción sustancial de los daños por raspaduras en comparación con las peras de control. Por lo tanto, esta prueba en línea de envasado demuestra una reducción de las quemaduras superficiales en las peras recubiertas con la mezcla acuosa tixotrópica de la presente invención.

[0116] Los términos “que comprende”, “que incluye” y “que tiene”, tal como se utilizan en las reivindicaciones y en la descripción de la presente, se considerarán indicativos de un grupo abierto que puede incluir otros elementos no especificados. Los términos “un”, “una” y las formas singulares de las palabras se considerarán que incluyen la forma plural de las mismas palabras, de modo que los términos significan que se proporciona uno o más de algo. El término “uno” o “único” puede utilizarse para indicar que se pretende uno y solo uno de algo. Del mismo modo, pueden utilizarse otros valores enteros específicos, como “dos”, cuando se pretende un número específico de cosas. Los términos “preferentemente”, “preferido”, “preferir”, “opcionalmente”, “puede” y términos similares se utilizan para indicar que un elemento, condición o paso al que se hace referencia es una característica opcional (no obligatoria) de la invención.

[0117] La invención se ha descrito con referencia a diversas formas de realización y técnicas específicas y preferidas. Sin embargo, debe entenderse que pueden realizarse muchas variaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. Para un experto en la técnica será evidente que pueden aplicarse a la práctica de la invención, tal como se describe ampliamente en el presente documento, métodos, dispositivos, elementos de dispositivos, materiales, procedimientos y técnicas distintos de los descritos específicamente en el presente documento, sin necesidad de recurrir a experimentos indebidos. Todos los equivalentes funcionales conocidos en la técnica de los métodos, dispositivos, elementos de dispositivos, materiales, procedimientos y técnicas descritos en el presente documento pretenden estar incluidos en la presente invención. Siempre que se divulgue un rango, se pretende incluir todos los subrangos y valores individuales. La presente invención no debe limitarse a las formas de realización divulgadas, incluidas las mostradas en los dibujos o ejemplificadas en la memoria descriptiva, que se proporcionan a modo de ejemplo y no de limitación.

[0118] Aunque la invención se ha descrito con respecto a un número limitado de formas de realización, los expertos en la técnica, que se benefician de esta divulgación, apreciarán que se pueden idear otras formas de realización que no se

apartan del alcance de la invención tal como se describe en el presente documento. Por consiguiente, el alcance de la invención solo debe estar limitado por las reivindicaciones adjuntas.

[0119] Todas las referencias a lo largo de esta solicitud, por ejemplo, documentos de patentes, incluidas las patentes emitidas o concedidas o equivalentes, publicaciones de solicitudes de patentes y documentos de literatura no patentada u otro material de referencia, se incorporan aquí por referencia en su totalidad, como si se incorporaran individualmente por referencia, en la medida en que cada referencia sea al menos parcialmente coherente con la divulgación de la presente solicitud (por ejemplo, una referencia que sea parcialmente incoherente se incorpora por referencia, excepto la parte parcialmente incoherente de la referencia).

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla acuosa tixotrópica para proteger productos agrícolas contra daños por raspaduras y/o daños superficiales por quemaduras, que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua.
2. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la al menos una arcilla esmectita es de 1 a 7 % en peso, opcionalmente de 2 a 6 % en peso.
3. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la al menos una arcilla esmectita es montmorillonita, bentonita, hectorita o laponita, o una mezcla de dos o más de ellas.
4. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la al menos una arcilla esmectita es montmorillonita sódica o bentonita.
5. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la al menos una arcilla esmectita está modificada hidrofóbicamente.
6. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el polímero soluble en agua es goma arábica o pectina.
7. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el polímero soluble en agua es de 0,5 a 5,0 % en peso, opcionalmente de 1 a 2,5 % en peso.
8. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la proporción de al menos una arcilla esmectita con respecto al polímero soluble en agua está entre 1:4 y 4:1; opcionalmente, en donde la proporción de al menos una arcilla esmectita con respecto al polímero soluble en agua es de aproximadamente 1:1.
9. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un antioxidante.
10. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el antioxidante es citrato de sodio.
11. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en donde el antioxidante es de 0,05 a 0,5 % en peso.
12. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el antioxidante es un aceite antioxidante, opcionalmente escualeno.
13. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1–12, que comprende además un solvente.
14. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el solvente comprende o consiste en agua; opcionalmente, en donde el solvente comprende una mezcla de agua y etanol.
15. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las

- reivindicaciones 1 a 14, en donde la mezcla acuosa tixotrópica es una dispersión coloidal acuosa que comprende entre un 1 y un 7 % de sólidos.
16. La mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en donde la mezcla es orgánica.
17. Un método para fabricar una mezcla acuosa tixotrópica, que comprende mezclar al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua con solvente bajo un alto cizallamiento para formar una mezcla tixotrópica.
18. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en donde el solvente comprende o consiste en agua; opcionalmente, en donde el solvente comprende una mezcla de agua y etanol.
19. El método de acuerdo con la reivindicación 17 o la reivindicación 18, en donde la al menos una arcilla esmectita es montmorillonita, bentonita, hectorita o laponita, o una mezcla de dos o más de ellas; opcionalmente, en donde la al menos una arcilla esmectita es montmorillonita sódica o bentonita; opcionalmente, en donde la al menos una arcilla esmectita está modificada hidrofóbicamente.
20. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17–19, en donde el polímero soluble en agua es goma arábica o pectina.
21. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17–20, en donde la al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua se combinan en forma de polvo, y luego los polvos combinados se mezclan con solvente bajo alto cizallamiento.
22. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17–20, en donde la al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua se añaden por separado al solvente durante la mezcla con alto cizallamiento.
23. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17–22, que comprende además mezclar un antioxidante con la al menos una arcilla esmectita y el polímero soluble en agua en el solvente bajo alto cizallamiento.
24. Una composición tixotrópica preparada mediante el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17–23.
25. Un método que comprende:
- preparar una mezcla tixotrópica utilizando un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 17–23; y
 - aplicar dicha mezcla acuosa tixotrópica a la superficie del producto mediante un tanque de inmersión, una barra rociadora o un lecho de cepillado, o cualquier combinación de los mismos.
26. Un método para proteger los productos agrícolas de daños por raspaduras, que comprende aplicar la mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1–16 o 24 a la superficie de los productos agrícolas.
27. Un método para proteger los productos agrícolas de daños superficiales por quemaduras, que comprende aplicar la mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo

con cualquiera de las reivindicaciones 1–16 o 24 a la superficie de los productos agrícolas.

28. El método de acuerdo con la reivindicación 26 o 27, en donde la mezcla acuosa tixotrópica se aplica mediante un tanque de inmersión, una barra rociadora, un lecho de cepillado o cualquier combinación de los mismos.
29. El método de acuerdo con la reivindicación 25 o 28, en donde la mezcla acuosa tixotrópica se aplica utilizando una combinación de barra rociadora y lecho de cepillado, o utilizando una combinación de tanque de inmersión y lecho de cepillado.
30. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 25, 28 o 29, en donde la barra rociadora aplica la mezcla acuosa tixotrópica al producto a una velocidad de rociado en el rango de 3000 a 7000 libras de producto por litro de mezcla acuosa tixotrópica.
31. Uso de la mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 o 24 para proteger los productos agrícolas de daños por raspaduras.
32. Uso de la mezcla acuosa tixotrópica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16 o 24 para proteger los productos agrícolas de daños superficiales por quemaduras.
33. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 25 o 26–30, o el uso de acuerdo con la reivindicación 31 o 32, en donde el producto es fruta; opcionalmente, fruta de pepita.

RESUMEN

Una mezcla acuosa tixotrópica para prevenir daños superficiales por quemaduras y/o raspaduras en productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita, y un método de aplicación de la misma que comprende al menos una arcilla esmectita y un polímero soluble en agua, en donde la mezcla acuosa tixotrópica se añade con mezcla de alto cizallamiento al agua y luego se aplica a los productos agrícolas, tales como frutas o frutas de pepita, a través de un tanque de inmersión, una barra rociadora, un lecho de cepillado o una combinación de los mismos.