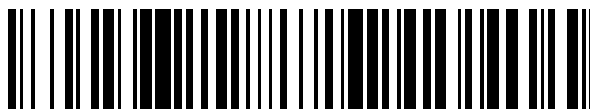


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 053**

51 Int. Cl.:

A01N 37/06 (2006.01)

A01N 25/22 (2006.01)

A01N 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2013** **PCT/IN2013/000709**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015** **WO15040627**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2013** **E 13826769 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018** **EP 3046415**

54 Título: **Una composición química adyuvante nutritiva multifuncional para uso en agricultura**

30 Prioridad:

19.09.2013 IN 3028MU2013

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

06.03.2019

73 Titular/es:

CHAUDHRY, SUUNIL SUDHAKAR (100.0%)
A 86/89 MIDC Industrial area
Jalgaon 425003, IN

72 Inventor/es:

CHAUDHRY, SUUNIL SUDHAKAR

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 703 053 T3

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

DESCRIPCIÓN

Una composición química adyuvante nutritiva multifuncional para uso en agricultura

5 **Ámbito técnico de la invención:**

10 La presente invención se refiere a una composición química adyuvante nutritiva multifuncional para uso en agricultura, que conlleva varias ventajas y que reduce el uso de compuestos agroquímicos mediante el incremento eficaz de la eficiencia de éstos. Además, la invención se refiere al proceso de preparación de dicha composición química adyuvante nutritiva multifuncional.

Antecedentes y estado anterior de la técnica de la invención:

15 El agua es el único medio eficaz y económico disponible para la aplicación de diversos compuestos agroquímicos a fin de reducir las plagas, destruir las malas hierbas o suministrar nutrientes de manera eficaz, para el desarrollo de las plantas.

20 El agua empleada en la agricultura procede principalmente de pozos perforados, pozos a cielo abierto, presas o ríos o cursos de agua. Por lo general, el agua subterránea empleada con fines agrícolas, tales como para la pulverización de diversos pesticidas, herbicidas, insecticidas y fungicidas, es agua dura que tiene un pH > 7 a causa de las sales bicarbonatadas y carbonatadas de calcio, magnesio y sodio presentes en dicha agua, y que provocan la dureza de ésta.

25 Es un hecho bien conocido que, si se lavan prendas de vestir en un agua de tal dureza, dichas prendas no quedan lavadas adecuadamente y la cantidad de detergente que se necesita es mayor. Ello se debe a que, en el agua dura, la eficiencia del detergente se ve afectada y reducida. A causa de las sales que provocan la dureza, cierta cantidad de detergente es hidrolizada, lo que reduce la eficacia de dicho detergente de lavado.

30 De manera similar, la calidad del agua empleada en los depósitos de pulverización puede afectar a la eficacia de los herbicidas o pesticidas. El agua es el principal transportador que se usa en las aplicaciones de los herbicidas. De hecho, suele conformar más del 99% de la solución de pulverización. Las características químicas del agua añadida al depósito de pulverización tienen un efecto muy alto sobre la eficacia del herbicida. De igual modo, la eficiencia de los compuestos agroquímicos aplicados también se ve reducida si se usa agua dura para la aplicación de éstos en plantas.

35 El agua dura contiene niveles altos de calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na) o hierro (Fe). Los cationes de Ca, Mg, Na y Fe son iones con carga positiva unidos a moléculas, con carga negativa, de pesticida, herbicida o insecticida, y debido a la reacción entre ambos, a menudo los cationes hacen que los pesticidas, herbicidas, fungicidas y reguladores del crecimiento de las plantas (PGR, por sus siglas en inglés) sean menos eficaces, o incluso ineficaces.

40 El pH alto y el agua dura actúan conjuntamente de modo que se reduce la eficacia de los compuestos agroquímicos, los pesticidas y los herbicidas. El pH alto hace que una parte aún mayor del pesticida o compuesto agroquímico se disocie, mientras que las concentraciones altas de cationes se unen al pesticida o compuesto agroquímico disociado, lo que reduce su eficacia.

45 Si la concentración de todos los cationes de Ca, Mg, Na y Fe en el agua supera las 500 ppm (partes por millón), el agua empleada para mezclar el pesticida o compuesto agroquímico hará que éstos sean menos eficaces; resultará necesario tratar el agua a fin de lograr un mejor rendimiento del herbicida/pesticida/compuesto agroquímico o compuesto agroquímico aplicado.

50 De manera similar, si la alcalinidad ["alcalinidad" se refiere a los niveles de carbonato ($(\text{CO}_3)_2^-$) y de bicarbonato (HCO_3^-) presentes en el agua] del agua supera cierto valor, contiene niveles altos de bicarbonatos, y la aplicación de pesticida o herbicida en un agua así hará que el herbicida sea menos eficaz; resultará necesario tratar el agua a fin de lograr un mejor rendimiento del herbicida o compuesto agroquímico aplicado.

55 Además, a causa de los cambios estacionales y de la cercanía de depósitos de minerales, la dureza y la alcalinidad del agua subterránea cambian. En las investigaciones llevadas a cabo, se ha demostrado que la "semivida" de los compuestos químicos varía en función del pH. "Semivida", aquí, significa el tiempo que se requiere para que el 50% del compuesto se escinda (hidrolíce) en el agua. Cada semivida que transcurre reduce la concentración del compuesto agroquímico en un 50%; es decir, un 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, y porcentajes de ese estilo. Por ejemplo, compuestos tales como cipermetrina, glifosato, benomilo y GA (ácido giberélico) se hidrolizan rápidamente en el agua dura alcalina. Por lo tanto, el agua dura y alcalina reduce la eficiencia de los pesticidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas, PGR, micronutrientes, fertilizantes y otros compuestos agroquímicos.

60 Habitualmente, los compuestos agroquímicos tales como pesticidas, herbicidas, fungicidas, PGR, fertilizantes y micronutrientes se aplican sobre las plantas y la tierra en forma de solución acuosa. Muchos de dichos compuestos agroquímicos tienen una actividad que varía en función del pH de la solución. Muchos de tales compuestos son sensibles a las aguas alcalinas o ácidas. Muchos compuestos agroquímicos tienen una actividad óptima a un intervalo de pH ligeramente ácido, de aproximadamente 4-6, mientras que los herbicidas tales como el glifosato funcionan bien a un pH

= 3,5.

Por lo tanto, resulta necesario ajustar el pH del agua antes de añadir el compuesto agroquímico a dicha agua para preparar la solución de pulverización. La corrección del pH puede efectuarse mediante ácidos o álcalis, y se requiere un medidor de pH o papel indicador del pH para comprobar el ajuste de pH realizado al agua mediante modificadores del pH.

Por lo general, ello lleva mucho tiempo y requiere un medidor de pH sofisticado y delicado que hay que proteger contra golpes; además, hay evitar que los componentes electrónicos entren en contacto con el agua. El papel sensible al pH (papel indicador del pH) puede sufrir degradación y resultar inútil si entra en contacto con el agua, o si hay una humedad alta, o humedad atmosférica durante una estación lluviosa. A veces puede haber algún error en la determinación del pH, dado que resulta necesario calibrar frecuentemente el medidor de pH con soluciones que tienen intervalos de pH diferentes, así que resulta bastante incómodo comprobar el pH del agua sobre el terreno usando los métodos descritos anteriormente. Resulta necesario evitar dichos problemas sobre el terreno, durante la preparación de las soluciones de pesticidas, insecticidas, herbicidas, fungicidas, PGR, micronutrientes, fertilizantes y otros compuestos agroquímicos.

En la patente estadounidense n.º 5278132 se reivindica un concentrado que es una mezcla de una sustancia modificadora del pH y un indicador del pH, seleccionados de modo que cuando el concentrado se diluye en agua, ajusta el pH del agua e indica el pH del agua. Se usan sustancias modificadoras del pH tales como ácido acético, ácido ortofosfórico (fosfórico), ácido cítrico, junto con tampones tales como amoniaco, MAP, MPP, hidrogenoftalato de potasio, acetato sódico. El indicador de pH utilizado es una sustancia seleccionada de entre rojo de metilo, azul de resorcina, 2-5-dinitrofenol y rojo de clorofenol.

En la publicación PCT n.º 2008/035237 se divulga un concentrado que incluye un adyuvante, un primer indicador del pH y un segundo indicador del pH. El límite inferior de pH del primer indicador de pH se corresponde con el límite superior del segundo indicador de pH. Preferiblemente, a este pH, el color de los indicadores es el mismo, y preferiblemente, es un color claro (por ejemplo, amarillo).

En la publicación PCT n.º 2005/018334 se divulga un indicador de pH para uso con compuestos agroquímicos. En dicha publicación se presenta una clase nueva de indicadores del pH que son, principalmente, sustancias presentes en la naturaleza, de piel de uva, col y lecitina, como emulgentes adyuvantes. En dicha publicación se usan ésteres ortofosfóricos como sustancias modificadoras del pH.

En la publicación estadounidense n.º 2010/0120619 se describe la concentración para dilución en agua, en la preparación de composiciones agroquímicas y su aplicación en cultivos y animales. El concentrado indica colores diferentes del agua de pulverización, a diferentes niveles de pH. Los cambios de color son: de azul a amarillo a un pH de aproximadamente 5,0 - 5,5, indicado por el indicador verde de bromocresol, y de amarillo a naranja rojizo a 3,0-3,5, indicado por amarillo de metilo.

En la publicación estadounidense n.º 2010/0120619 se usan dos grupos de indicadores del pH: un grupo de indicadores del pH se selecciona de manera tal que el color intermedio se solapa con el color del extremo inferior de un indicador del pH, y el extremo superior del otro grupo de indicadores del pH es el mismo.

Los indicadores del pH que se describen en dicha publicación son:

Para el cambio de color de verde a amarillo y a naranja/rojo:

Grupo 1: verde de bromocresol (azul a pH 7,4 y amarillo a pH 5,6),
azul de bromoxilenol (azul a pH 5,6 y amarillo a pH 4,0),
Grupo 2: amarillo de metilo (y amarillo a pH 4,5 y rojo a pH 3,2),
naranja de metilo (y amarillo a pH 4,5 y rojo a pH 3,2),
rojo de naftilo (amarillo a pH 5,0 y rojo a pH 3,7).

Para el cambio de color de morado a amarillo y a naranja/rojo:

Grupo 3: rojo de bromofenol (morado a pH 7,0 y amarillo a pH 5,2),
rojo de clorofenol (morado-rojo a pH 6,6 y amarillo a pH 5,2),
rojo de alizarina (rojo a pH 6 y amarillo a pH 4,4),
cochinilla (morado a pH 6,2 y amarillo a pH 4,8).
Grupo 4: amarillo de metilo (y amarillo a pH 4,5 y rojo a pH 3,2),
naranja de metilo (y amarillo a pH 4,5 y rojo a pH 3,2),
rojo de naftilo (amarillo a pH 5,0 y rojo a pH 3,7).

Para los fungicidas agroquímicos sensibles a condiciones ácidas, se usan indicadores de pH alcalino del siguiente grupo.

Grupo 5: azul de xilenol (azul a pH 9,5 y amarillo a pH 8,0)
rojo de O-cresol (rojo a pH 8,8 y amarillo a pH 7,2)
púrpura de M-cresol (morado a pH 9,2 y amarillo a pH 7,6)
1-naftolbenceno (verde a pH 9,8 y amarillo a pH 8,4)
Grupo 6: rojo neutro (amarillo a pH 8,0 y rojo a pH 6,8)

- Además, en la publicación estadounidense n.º 2010/0120619 se usan ácido ortofosfórico, ácido acético, ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y ácido fórmico como sustancias modificadoras del pH. El concentrado divulgado tiene la ventaja de ofrecer una indicación del pH a 2 niveles de pH diferentes, mostrando 2 colores diferentes. El cambio de color a pH 5,5, es decir, en el extremo inferior, es amarillo, usándose diversos indicadores de pH. A veces, sobre el terreno, cuando el agua está turbia o se vuelve sucia a causa de la suciedad en una estación lluviosa, el color del agua se vuelve turbio y resulta difícil reconocer el color amarillo impartido al agua por el indicador del pH.
- En la publicación de patente estadounidense n.º 2012/0157317 se divulga un concentrado en el que el indicador de pH es triarilmetano y el adyuvante es un ácido (orgánico) de carbohidrato, para la modificación del pH. La invención proporciona una composición en forma concentrada para dilución en agua para la preparación de una composición agroquímica de aplicación a cultivos, a la tierra o a animales. La sustancia modificadora del pH empleada es un ácido de carbohidrato seleccionado de entre: ácido glucoheptónico, ácido glucónico, ácido glucurónico, ácido glucárico, ácido manónico, ácido manurónico, ácido manárico, ácido galactónico, ácido galactárico, ácido galacturónico, ácido gulurónico, ácido idurónico, ácido ribónico, ácido arabónico, ácido xilónico, ácido eritrónico, ácido treónico, ácido tartárico y cualquier composición que incluya dichos ácidos. Además, se hace mención de otros ácidos tales como: ácido acético, ácido ortofosfórico, ácido cítrico, ácido glutárico, ácido glicólico, ácido láctico, ácido malónico, ácido oxálico, ácido ftálico, ácido succínico, ácido fosforoso, ácidos amino-tris(metilenfosfónicos) y ácido etidróico. En dicha patente, para la modificación del pH se usan ácidos de carbohidratos.
- En la publicación PCT n.º W09925189 se reivindica un concentrado para la mejora de la actividad de un compuesto agroquímico que comprende sustancias modificadoras del pH y sustancias acondicionadoras del agua, junto con un indicador del pH para la coloración del agua; el indicador del pH produce un cambio de color en el agua a un pH al que el compuesto agroquímico tiene una actividad agroquímica aceptable. La sustancia modificadora del pH se selecciona de un grupo que comprende ácidos, álcalis, tampones y sales para controlar o modificar el pH del agua, y el indicador del pH se selecciona de un grupo que comprende rojo de metilo, púrpura de bromocresol, y verde de bromocresol.
- En el resumen de la publicación de patente china n.º CN1372796 se describe un compuesto químico concentrado para usos agrícolas, como, por ejemplo, para uso en cultivos, en la tierra o en animales, que puede diluirse con agua y que contiene dicho compuesto químico y un indicador del valor de pH capaz de teñir el agua. Dicho compuesto químico se caracteriza por el hecho de que la actividad del mismo cambia con el valor de pH del agua, de manera que se indica visualmente la actividad de dicho compuesto con arreglo al color del líquido.
- Aunque en las patentes/publicaciones de patente mencionadas anteriormente se divulga el uso de una sustancia modificadora del pH junto con un indicador del pH, las composiciones arriba mencionadas no ofrecen ventajas que no sean el ajuste del pH y la indicación del pH usando indicadores del pH.
- Por ello, existe la necesidad en este campo del conocimiento de proporcionar una composición más eficaz para uso en agricultura, y de ahí que los inventores de la presente invención hayan inventado una composición química adyuvante multifuncional que ofrece varias ventajas al actuar de varias maneras, y que reduce el uso de compuestos agroquímicos al incrementar eficazmente la eficiencia de éstos, en aproximadamente un 25%-35%, mediante tratamiento del agua en cuanto a las sales que provocan su dureza y que hacen menos eficientes a los compuestos agroquímicos/pesticidas.
- La composición química adyuvante multifuncional para uso en agricultura, que trata la dureza del agua mediante uso de correctores automáticos del pH, permite que el usuario final conozca el pH del agua corregida, mediante indicación visual en vez de mediante el uso de medidores del pH y papeles indicadores del pH de gran tamaño, incómodos y difíciles de manejar. Además, la composición química multifuncional tiene la propiedad de reducir la tensión superficial y, así, aumenta la cobertura de los compuestos agroquímicos aplicados.
- Son características adicionales de la presente composición las siguientes: que, aparte de tratar la dureza del agua en cuanto a las sales que la provocan, actúa también mejorando el sistema inmune y los mecanismos de defensa de las plantas, y suministra nutrientes tales como iones fosfito, nitrógeno en forma de aminoácidos, calcio y magnesio presentes en el agua dura en forma de sales de fosfito integradas en complejos, y hormonas en forma de indicador del pH.
- Resumen de la invención:**
- De conformidad con lo descrito anteriormente, en uno de sus aspectos la presente invención presenta una composición química adyuvante nutritiva multifuncional que comprende una matriz de complejo de modificadores del pH, un indicador del pH, un surfactante, una sustancia penetrante, un compuesto químico auxiliar y un solvente, diluidos en agua.
- Tales composiciones pueden utilizarse para preparar la solución agroquímica que contiene un compuesto agroquímico cuya actividad varía con el pH del agua.
- Opcionalmente, la composición química adyuvante multifuncional se prepara en diversas formas tales como líquido, gel, pasta, polvo sólido, gránulo, comprimido o píldora.

En otro de sus aspectos, la invención presenta el proceso de preparación de dicha composición química adyuvante nutritiva multifuncional.

5 Descripción detallada de la invención:

A continuación se describe detalladamente la invención, de manera que los diversos aspectos de la misma se pueden entender y apreciar plenamente.

10 Se describe una composición química adyuvante nutritiva multifuncional que comprende una matriz de complejo de modificadores del pH (correctores del pH), indicadores del pH, surfactantes, humectantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente, y que tiene varios usos en agricultura, como, por ejemplo, corrector del pH, indicador automático del pH, adyuvante de humectantes, activador del sistema inmune de las plantas, mejorador de los
15 mecanismos de defensa de las plantas, y proveedor de hormona del crecimiento y suplemento de nutrientes, en forma de complejos.

En consonancia, en otra realización, la matriz de complejo de modificadores del pH de la presente invención comprende anhídrido maleico al 15%-25% en volumen, agua para hidrolizar el anhídrido maleico para formar ácido maleico, ácido itacónico al 1%-3% en volumen, ácido fosforoso (H_3PO_3) al 15%-25% en volumen, aminoácidos tales como glicina al 4%-
20 6% en volumen, proteínas hidrolizadas al 4%-8% en volumen, y ácido alquilo lineal-bencenosulfónico tal como ácido dodecibencenosulfónico al 1%-3% en volumen.

La matriz de complejo de modificadores del pH de la presente invención comprende ácidos orgánicos, inorgánicos, y está presente en una cantidad que oscila entre un 45% y un 55%, en volumen, de la composición total, en forma de líquido o
25 de pasta.

La matriz de complejo de modificadores del pH de la presente invención actúa como corrector/ajustador del pH, activador del sistema inmune de las plantas, proporciona suplementos de nutrientes y ejerce una acción surfactante.

30 El ácido maleico derivado del anhídrido maleico y el ácido itacónico acidifican el pH del agua y forman complejos con las sales que provocan la dureza.

El ácido fosforoso (H_3PO_3) actúa como un fuerte ajustador/corrector del pH y, simultáneamente, actúa como el propio sistema inmune de la planta, así como activador del sistema de defensa de la misma. El fosfito del ácido fosforoso
35 promueve las defensas naturales de las plantas e induce la síntesis de fitoalexinas, de manera tal que se fortalece la resistencia de las plantas frente a los ataques por hongos o bacterias. El ion fosfito proporciona un efecto profiláctico contra los hongos, fortalece el tallo y las raíces frente a los ataques de los hongos y frente a otras enfermedades, y previene la pudrición en condiciones de humedad alta.

40 El ácido fosforoso (H_3PO_3) resulta útil para fortalecer el mecanismo de defensa interno de las plantas frente a las enfermedades fúngicas y microbianas; en cambio, el ácido fosfórico (H_3PO_4) no tiene capacidad para desempeñar esta función adicional, y sólo actúa como corrector del pH.

Los fosfitos son moléculas muy móviles, que son absorbidas fácilmente por las hojas y por las raíces, y pasan de un lugar
45 a otro por toda la planta. El ácido fosforoso desencadena reacciones moleculares dentro de las células de la planta para ejercer su efecto fungistático mediante la activación del propio sistema inmune y de los mecanismos de defensa de la planta. Los fosfonatos alteran la pared fúngica e inhiben toda proliferación posterior de los hongos mediante la supresión de la formación de esporas. De esa forma, controlan la enfermedad y su diseminación. Por lo tanto, la molécula de fosfito tiene un doble mecanismo de acción: ajuste del pH y aumento de la resistencia frente a hongos. La acumulación de fitoalexinas en una planta, inducida por fosfitos, se produce como resultado de las reacciones que tienen a nivel molecular
50 en caso de una infección fúngica.

La matriz comprende también aminoácidos de síntesis tales como glicina, y proteínas hidrolizadas que contienen L-aminoácidos de fuentes naturales vegetales, animales, o con origen en microorganismos, tales como proteína de soja u
55 otras proteínas hidrolizadas, así como aminoácidos obtenidos de productos de origen natural. Los aminoácidos, aunque son ácidos débiles, resultan beneficiosos para formar complejos en los que se integran las sales de calcio, el bicarbonato de magnesio y el carbonato, causantes de la dureza del agua. Las proteínas hidrolizadas y los aminoácidos proporcionan nutrientes a las plantas. Los aminoácidos y las proteínas hidrolizadas presentes en la matriz de complejo de modificadores del pH contribuyen a transportar los compuestos agroquímicos aplicados, dentro de las plantas, ya que los aminoácidos
60 son transportadores naturales y actúan como sustancias quelantes, y resultan muy útiles para mejorar la absorción de los productos con los que se usan.

Al tratar el agua dura, los productos que se forman en los complejos, tales como productos fosfito y amino de calcio, magnesio, hierro, que son compuestos solubles, son beneficiosos para las plantas al proporcionarles ion fosfito con
65 aminoácidos y proteínas que mejoran la salud de dichas plantas.

En la presente composición se emplea también un modificador adicional del pH, tal como un ácido alquilo lineal-bencenosulfónico (ácido dodecibencenosulfónico), que actúa como acidificante con acción surfactante.

En otra realización, la composición de la presente invención comprende indicadores del pH para colorear la solución, que se seleccionan de entre diversos indicadores del pH naturales o sintéticos, tales como una combinación de rojo de metilo, sales sódicas de para-nitrofenol y orto-nitrofenol, azul de metileno, rojo congo, azul de bromotimol, azul de timol, fenoltaleína, naranja de metilo, y xileno cianol. También se usan otros indicadores del pH colorantes, tales como rojo neutro, rojo de naftilo, púrpura de bromocresol, azul de bromoxilenol, verde de bromocresol, rojo de alizarina, rojo de ortocresol, resazurina y 2-4 dinitrofenol.

Hay algunos otros indicadores del pH que se utilizan en la presente invención, tales como para-nitrofenol y orto-nitrofenol, que tienen un intervalo de indicación del pH de 5 a 7 (a pH 7, su color es amarillo, y a 5 pH son incoloros), que también actúan como hormonas de crecimiento de la planta, a concentraciones bajas. Además, resultan útiles para incrementar la absorción de nutrientes de la tierra, y para mejorar la fotosíntesis y el metabolismo. Este efecto adicional incrementador de la salud de la planta, debido al uso de un indicador del pH, no estaba disponible en las composiciones presentadas hasta ahora en el estado anterior de la técnica.

Los indicadores de pH que se utilizan en la presente invención están presentes en una cantidad que oscila entre el 0,8% y el 3,0%, en volumen, de la composición total.

En otra realización, la composición de la presente invención comprende sustancias surfactantes/humectantes para reducir la tensión superficial del agua, como, por ejemplo: compuesto surfactante basado en organosilicona al 3%-6%, monooleato de sorbitán al 2%-4%, laurilsulfato sódico al 2%-4%, y sal sódica de dioctilsulfosuccinato al 1%-2%. La cantidad de sustancias surfactantes/humectantes que se utiliza es de un 8%-15%, en volumen, de la composición total.

En otra realización, la composición de la presente invención comprende sustancias penetrantes y solventes para los indicadores del pH como, por ejemplo: propanol al 2%-4%, metanol al 2%-4%, etilenglicol/propilenglicol al 3%-6%. La cantidad de sustancias penetrantes y de solventes para los indicadores del pH que se utiliza es de un 5%-10%, en volumen, de la composición total.

En otra realización, la composición de la presente invención comprende compuestos químicos auxiliares tales como un espesante, una sustancia antiespumante, desespumantes al 0,1% en peso/volumen (p/v), basados en desespumante basado en silicona/cera, un humectante al 1%-5%, tal como glicerina, y un estabilizante.

Los espesantes se seleccionan de entre CMC (carboximetilcelulosa) sódica, goma guar/goma xantana, y poliácridamida, presentes en una cantidad comprendida entre un 0,03% y un 0,15%, en p/v, de la composición total.

El solvente que se utiliza en la composición de la presente invención es agua solvente universal (en cantidad suficiente).

Al añadir la composición química adyuvante multifuncional de la presente invención al agua, dicha composición ayuda al agricultor a entender el cambio gradual en el pH del agua desde un pH > 7 hasta 6, 5, 4 y 3, gracias al cambio visual visible en el color del agua; además, mediante la adición de la composición química multifuncional de la presente invención, el agricultor puede entender claramente cómo cambia la calidad del agua, aparte del pH de ésta.

En otra realización preferida, la composición química adyuvante nutritiva multifuncional de la presente invención se prepara en diversas formas, tales como líquido, gel, pasta, polvo sólido, gránulo, comprimido o píldora, en un envase o en un envase doble.

La composición química adyuvante nutritiva multifuncional de la presente invención se prepara en un sistema de ENVASE ÚNICO y comprende una matriz de complejo de modificadores del pH (correctores del pH), indicadores del pH, sustancias surfactantes/humectantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente.

En una realización alternativa, la composición química adyuvante nutritiva multifuncional de la presente invención se prepara en un sistema de ENVASE DOBLE, que comprende el primer envase, que contiene complejo de modificadores del pH con surfactantes, y un segundo envase, que contiene indicadores del pH con solventes, sustancia penetrante, espesante y otros compuestos químicos auxiliares.

En otra realización preferida, en la presente invención se presenta el proceso de preparación de una composición química adyuvante nutritiva multifuncional de la presente invención, y dicho proceso comprende:

- hidrolizar el anhídrido maleico a ácido maleico, añadiendo anhídrido maleico a agua, y después, dejar que se hidrolice mediante aplicación de calor, a 75-80°C, para formar ácido maleico;
- posteriormente, añadir ácido itacónico, ácido fosforoso, glicina y proteínas hidrolizadas a la solución de ácido maleico del paso (a), para obtener una matriz de modificadores del pH;
- añadir lentamente sustancias surfactantes/humectantes y espesantes naturales o artificiales a la solución obtenida en el paso (b), bajo agitación y manteniendo la temperatura en 65-75°C;
- preparar la solución de indicadores del pH usando sustancias penetrantes y solventes para los indicadores del

pH;

- e) añadir la solución de indicadores del pH del paso (d) a la solución obtenida en el paso (c) y, por último, llevar el volumen al 100% en volumen utilizando agua desmineralizada caliente, para obtener la formulación;
- f) opcionalmente, secar la formulación del paso (e) en condiciones de vacío o en un secador por pulverización, para formar la versión seca del producto final, y después, convertirlo a forma de gránulo, comprimido o píldora.

En otra realización, la presente invención describe el método de mejora de la resistencia sistémica adquirida (SAR, por sus siglas en inglés), del sistema inmune interno y del mecanismo de defensa de la planta frente a enfermedades fúngicas y microbianas, que fortalece a la planta mediante mezcla, con agua dura, de la composición química adyuvante nutritiva multifuncional que comprende una matriz de complejo de modificadores del pH (correctores del pH), indicadores del pH, sustancias surfactantes/humectantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente.

En otra realización, la presente invención describe el método mediante el que se proporciona un suplemento de nutrientes y hormona del crecimiento a las plantas, mediante mezcla, con agua dura, de la composición química adyuvante nutritiva multifuncional que comprende una matriz de complejo de modificadores del pH (correctores del pH), indicadores del pH, sustancias surfactantes/humectantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente.

En otra realización adicional, la presente invención describe el uso de una composición química adyuvante nutritiva multifuncional de la presente invención, que comprende una matriz de complejo de modificadores del pH (correctores del pH), indicadores del pH, sustancias surfactantes/humectantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente, para la mejora de la resistencia sistémica adquirida (SAR), del sistema inmune interno y del mecanismo de defensa de la planta frente a enfermedades fúngicas y microbianas, que fortalece a las plantas y proporciona a las mismas un suplemento de nutrientes y hormona de crecimiento.

El siguiente ejemplo, que incluye formas de realización preferidas, sirve para ilustrar la puesta en práctica de esta invención; se sobreentiende que los datos concretos que se muestran son únicamente un ejemplo y que tienen como finalidad la discusión meramente ilustrativa de las realizaciones preferidas de la invención.

Ejemplo 1: Uso de indicadores seleccionados

Cambio de color: verde loro a pH 6,2 y morado a un pH de 4,5 a 4,80

	Ingredientes	Cantidad/Intervalo
Matriz de modificadores del pH	Anhídrido maleico	18 g
	Agua para hidrólisis a ácido maleico	55 ml
	Ácido itacónico	1 g
	Ácido fosforoso (H3P03)	20 g
	Glicina	4 g
	Proteínas hidrolizadas	5 g
	Ácido alquilo lineal-bencenosulfónico/ácido dodecilbencenosulfónico	1 g
Surfactante	Laurilsulfato sódico	2 g
	Monooleato de sorbitán polisorbato	2 g
	Surfactante organosilicona	6 g
	diocilsulfosuccinato	1 g
Sustancia penetrante y solvente para indicador	Metanol/propanol/etilenglicol/Propilenglicol	5-8 ml
Indicador del pH	Rojo de metilo	0,2 g
	Azul de metileno	0,1 g

	Paranitrofenol	0,5 g
Espesante	CMC sódica	0,05 g
	Goma guar/goma xantana	0,05 g
	Poliacrilamida	0,05 g
Agua	Para hacer volumen	100 ml

Paso a: Hidrolizar el anhídrido maleico a ácido maleico mediante adición de anhídrido maleico a agua, y dejar que éste se hidrolice mediante aplicación de calor, a 75-80°C, para formar ácido maleico, y después, adición posterior de ácido itacónico, ácido fosforoso, glicina y proteína hidrolizada a esta solución para formar complejo de ácido maleico, itacónico y fosforoso, y aminoácidos.

Paso b: Se añaden, a la solución arriba indicada de matriz de modificadores del pH, sustancias surfactantes y humectantes tales como surfactante organosilicona, monooleato de sorbitán, laurilsulfato sódico, dioctilsulfosuccinato. Se añaden lentamente, bajo agitación y manteniendo una temperatura de 65-75°C, espesantes naturales o artificiales tales como goma guar, CMC sódica, goma xantana, poliacrilatos, carbómeros.

Paso c: Preparación de solución de indicadores del pH: la solución de indicadores del pH se elabora por separado, en un recipiente independiente, usando solvente para indicadores del pH y sustancias penetrantes, tales como metanol y propanol, y usando una sustancia penetrante de la serie del glicol, tal como monoetilenglicol, propilenglicol, mezclando a fondo todos los indicadores del pH mencionados en la composición.

Paso d: Añadir la solución de indicadores del pH que contiene sustancias penetrantes y solventes para indicadores del pH, a la solución obtenida en el paso (b) y, por último, llevar el volumen al 100% en volumen utilizando agua desmineralizada caliente, para obtener la formulación.

Paso e (opcional): La formulación arriba indicada puede también secarse en condiciones de vacío o en un secador por pulverización, para formar una versión seca del producto; y además, puede convertirse en gránulos o comprimidos.

Cuando se añade la composición del Ejemplo 1 a agua dura que tiene un pH alcalino > 7, por ejemplo, pH 8,5, las sales que provocan la dureza del agua se unen formando complejos y el pH se reduce de 8,5 a 4,0. El cambio de color se observa como verde loro a pH 6,2, rojo anaranjado a 5,0, y morado ("púrpura") a pH 4,0-4,2. Esto resulta adecuado para la mayoría de los pesticidas cuando se necesita ajustar el pH en un valor de 4,2 a 6,0.

Cambio de color observado usando el Ejemplo 1:

Reducción de pH alcalino > 7 a pH 6,2	Verde loro
pH 4,5 - 4,8	Morado / malva

Ejemplo 2: Usando indicador de pH universal

	Ingredientes	Cantidad/Intervalo
Matriz de modificadores del pH	Anhídrido maleico	20 g
	Agua para hidrólisis a ácido maleico	55 ml
	Ácido itacónico	1 g
	Ácido fosforoso (H3P03)	20 g
	Glicina	4 g
	Proteínas hidrolizadas	5 g
	Ácido alquilo lineal-bencenosulfónico/ácido dodecylbencenosulfónico	1 g

Surfactante	Laurilsulfato sódico	2 g
	Monooleato de sorbitán polisorbato	2 g
	Surfactante organosilicona	6 g
	dioctilsulfosuccinato	1 g
Sustancia penetrante y solvente para los indicadores del pH	Metanol/propanol/etilenglicol/propilenglicol	5 ml
Indicador del pH	Rojo de metilo	0,036-0,05 g
	Azul de bromotimol	0,091-0,20 g
	Azul de timol	0,067-0,15 g
	Para-nitrofenol	0,25-0,70 g
	Fenolftaleína	0,036-0,30 g
Espesante	CMC sódica	0,05 g
	Goma guar/goma xantana	0,05 g
	Poliacrilamida	0,05 g
Agua	Para hacer volumen	100 ml

5

Paso a: Hidrolizar el anhídrido maleico a ácido maleico mediante adición de anhídrido maleico a agua, y dejar que éste se hidrolice mediante aplicación de calor, a 75-80°C, para formar ácido maleico, y después adición posterior de ácido itacónico, ácido fosforoso, glicina y proteína hidrolizada a esta solución para formar complejo de ácido maleico, itacónico y fosforoso y aminoácidos.

10

Paso b: Se añaden, a la solución arriba indicada de matriz de modificadores del pH, sustancias surfactantes y humectantes tales como surfactante organosilicona, monooleato de sorbitán, laurilsulfato sódico, dioctilsulfosuccinato. Se añaden lentamente, bajo agitación y manteniendo una temperatura de 65-75°C, espesantes naturales o artificiales tales como goma guar, CMC sódica, goma xantana, poliacrilatos, carbómeros.

15

Paso c: Preparación de solución de indicadores del pH: la solución de indicadores del pH se elabora por separado, en un recipiente independiente, usando solvente para indicadores del pH y sustancias penetrantes, tales como metanol y propanol, y usando una sustancia penetrante de la serie del glicol, tal como monoetilenglicol, propilenglicol, mezclando a fondo todos los indicadores del pH mencionados en la composición.

20

Paso d: Añadir la solución de indicadores del pH que contiene sustancias penetrantes y solventes para indicadores del pH, a la solución obtenida en el paso (b) y, por último, llevar el volumen al 100% en masa, utilizando agua desmineralizada caliente, para obtener la formulación

25

Paso e (opcional): La formulación arriba indicada puede también secarse en condiciones de vacío o en un secador por pulverización, para formar una versión seca del producto; y además, puede convertirse en gránulos o comprimidos.

30

Cuando se añade la composición del Ejemplo 2 a agua dura que tiene un pH alcalino > 7,5, las sales que provocan la dureza se unen formando complejos, el pH se reduce de alcalino a ácido, y se observan los siguientes cambios de color: violeta a pH 10,0, azul oscuro a pH 9,0, azul a pH 8,0, verde a pH de 7,0 a 7,5, amarillo a pH 6,0, naranja a pH 5,0 y rojo a pH 4,0.

Cambio de color observado usando el Ejemplo 2:

Reducción desde pH alcalino = 10	Violeta
pH 9,0	Azul oscuro

pH 8,0	Azul
pH 7,0 - 7,5	Verde
pH 6,2	Amarillo
pH 5,0	Naranja
pH 4,0	Naranja rojizo

Ejemplo 3: Uso de un indicador seleccionado**Cambio de color: violeta a pH 3,8, verde a pH 4,2 y amarillo a pH 7,2**

5

	Ingredientes	Cantidad/Intervalo
Matriz de modificadores del pH	Anhídrido maleico	20 g
	Agua para hidrólisis a ácido maleico	55 ml
	Ácido itacónico	1 g
	Ácido fosforoso (H ₃ P ₀₃)	20 g
	Glicina	4 g
	Proteínas hidrolizadas	5 g
	Ácido alquilo lineal-bencenosulfónico/ácido dodecilbencenosulfónico	1 g
Surfactante	Laurilsulfato sódico	2 g
	Monooleato de sorbitán polisorbato	2 g
	Surfactante organosilicona	6 g
	diocilsulfosuccinato	1 g
Sustancia penetrante	Metanol/propanol/etilenglicol/propilenglicol	5 ml
Indicadores del pH	Naranja de metilo	0,3 g
	Xileno cianol	0,2 g
	Para-nitrofenol	0,3 g
Espesante	CMC sódica	0,05 g
	Goma guar/goma xantana	0,05 g
	Poliacrilamida	0,05 g
Agua	Para hacer volumen	100 ml

El paso a, paso b, paso c y paso d se llevan a cabo como se ha descrito en los Ejemplos 1 y 2. Cuando se añade la composición del Ejemplo 3 a agua dura que tiene un pH alcalino > 7,5, las sales que provocan la dureza se unen formando complejos, el pH se reduce de alcalino a ácido, y se observan los siguientes cambios de color: de violeta a verde de pH 3,8 a 4,1.

10

Cambio de color observado usando el Ejemplo 3:

Reducción de pH alcalino > 7 a pH 7,2	Amarillo
pH 4,2	Verde
pH 3,6 - 3,8	Violeta

5

Ejemplo 4: Usando rojo congo y p-nitrofenol como indicadores del pH

El rojo congo cambia de color, a azul a pH 3, y a rojo a pH 5.

El segundo indicador del pH, p-nitrofenol, se vuelve incoloro a pH 5 y amarillo a pH 7,2

	Ingredientes	Cantidad/Intervalo
Matriz de modificadores del pH	Anhídrido maleico	20 g
	Agua para hidrólisis a ácido maleico	55 ml
	Ácido itacónico	1 g
	Ácido fosforoso (H ₃ P ₀₃)	20 g
	Glicina	4 g
	Proteínas hidrolizadas	5 g
	Ácido alquilo lineal-bencenosulfónico/ácido dodecylbencenosulfónico	1 g
Surfactante	Laurilsulfato sódico	2 g
	Monooleato de sorbitán polisorbato	2 g
	Surfactante organosilicona	6 g
	dioctilsulfosuccinato	1 g
Sustancia penetrante y solvente para los indicadores del pH	Metanol/propanol/etilenglicol/propilenglicol	5 ml
Indicador del pH	Rojo congo	1,5-2,0 g
	P-nitrofenol	1,0 g
Espesante	CMC sódica	0,05 g
	Goma guar/goma xantana	0,05 g
	Poliacrilamida	0,05 g
Agua	Para hacer volumen	100 ml

10

El paso a, paso b y paso c se llevan a cabo como se ha descrito en los Ejemplos 1 y 2. Cuando se añade la composición del Ejemplo 4 a agua dura que tiene un pH alcalino > 7, las sales que provocan la dureza se unen formando complejos, el pH se reduce de alcalino a ácido, y se observan los siguientes cambios de color usando el Ejemplo 4:

Reducción de pH alcalino > 7 a pH neutro 7,0 - 6,8	Amarillo
pH 5,0	Rojizo

pH 3,0 - 3,5	Violeta azulado
--------------	-----------------

Ejemplo 5: Una composición química multifuncional de la presente invención se prepara también como ENVASE DOBLE que consiste en 2 envases diferentes, de la siguiente manera:

Primer envase con modificadores del pH que contiene	complejo de modificadores del pH con surfactantes, en forma líquida, de pasta, de granulado, de polvo sólido, de comprimido
Segundo envase con indicadores del pH que consiste en	indicadores del pH con solventes para los indicadores del pH, sustancia penetrante, espesante, y otros compuestos químicos auxiliares, en forma líquida, de pasta, de granulado, de polvo sólido, de comprimido

5 El primer envase consiste en un complejo de modificadores del pH, junto con surfactantes con la cantidad precisa de agua añadida para formar 80 partes, por volumen, de la composición seleccionada de cualquiera de los Ejemplos n.º 1 a 4 antes mencionados; el segundo envase, con indicadores del pH, consiste en indicadores del pH, solventes para los indicadores del pH, sustancias penetrantes, espesante y agua. Se añade agua para formar las 20 partes por volumen restantes.

10 Ambos envases se pueden secar, usando un secador adecuado, para formar polvo, gránulo; también se pueden convertir a forma de comprimido o de píldora usando la maquinaria de pastillado o granuladora adecuada.

15 **Aplicación:** Cuando se usa el envase doble del adyuvante nutritivo multifuncional, primero se añade al agua una pequeña cantidad del primer envase que consiste en un complejo de modificadores del pH con surfactantes, a fin de tratar el agua a razón de 0,5 ml por litro de agua, para así reducir el pH de dicha agua. Después se añade el segundo envase, que consiste en un indicador del pH, solventes para el indicador del pH, sustancias penetrantes, espesantes, a razón de 0,2 ml por litro de agua, para comprobar la reducción de pH lograda en el agua, que es indicada por el color alcanzado en el agua tratada tras la adición de la composición del segundo envase, y si no se ha logrado el pH deseado, se añade lentamente composición del primer envase, hasta lograr el pH deseado del agua. Si el color del agua tratada no es visible con claridad, se añade composición del segundo envase.

25 **Aplicación de la invención con diversos compuestos agroquímicos:**

Ejemplo 6: Uso con hormonas de crecimiento de las plantas:

30 La composición preparada de conformidad con el Ejemplo 1 se usa junto con ácido giberélico (GA, por sus siglas en inglés), una hormona de crecimiento de las plantas, que tiene una semivida de escasos minutos en agua alcalina. Se añade la composición de la invención descrita en el Ejemplo 1 a 100 litros de agua de pozo perforado que tiene un TDS (total de sólidos disueltos) de 1500 ppm, hasta que el pH del agua disminuye de 4,0 a 5,0, lo que es indicado por un color morado impartido al agua.

35 Esta agua tratada usando el compuesto químico preparado conforme al Ejemplo 1, tras lograr el pH deseado del agua, se usa para preparar 36 ppm de solución de GA que se utiliza, además, para tratar por inmersión los racimos de uvas.

En una prueba sin tratar/de control, se preparan 45 ppm de solución de GA usando la misma agua de pozo perforado que tiene un TDS de 1500 ppm. En este control, no se añade la composición del Ejemplo 1 o 2 al agua de pozo perforado.

40 Tratamiento: AGUA + composición multifuncional + ácido giberélico, 36 ppm
Control: AGUA + ácido giberélico, 45 ppm

Este tratamiento se realizó 3 veces en fases diferentes del desarrollo de las uvas, tales como durante la caída de los cálices; 2 veces durante la fase de desarrollo de baya.

45 **Efecto del uso de las diversas composiciones de la invención junto con ácido giberélico (GA), sobre las uvas:**

Se usa agua de pozo, que tiene un pH alcalino de 7,65, para elaborar una solución de GA con la que tratar por inmersión las uvas.

50 En el tratamiento, se usan las composiciones de GA agroquímico conforme a lo descrito en la invención. He aquí los resultados tabulados:

Tratamiento	GA concentrado, en solución de inmersión	pH de la solución de inmersión en GA	Color del agua tratada antes de la adición de GA	Peso de la baya (g)	Peso del racimo (g)	Producción/vid (Kg)	% de sólidos solubles totales (SST) - °Brix	% de incremento respecto al control	Ahorro de GA respecto al control
Control	45 ppm	7,65	Incolora	2,67	285,3	8,17	18,73	-	0%
Composición del Ejemplo 2	36 ppm	5,0	Naranja	2,88	371,20	11,52	20,56	9,77%	20%
Composición del Ejemplo 1	36 ppm	4,2	Morada	3,30	436,66	14,66	22,23	18,68%	20%

Ejemplo 7: Uso con el herbicida glifosato para malas hierbas en un cultivo de algodón

Tratamiento	Dosis de glifosato	pH de la solución de pulverización de glifosato	Color del agua tratada antes de la adición de glifosato	Control de las malas hierbas	% de incremento respecto al control
Control	1 l/acre	7,50	Incolora	72%	-
Composición del Ejemplo 1	850 ml/acre	4,2	Morada	96%	33%
Composición del Ejemplo 4	800 ml/acre	3,50	Violeta azulado	93%	29%

5 Ejemplo 8: Uso con cipermetrina en tomates

Un cultivo de tomates infestado de vermes se roció con concentrado emulsionable (EC, por sus siglas en inglés) de cipermetrina al 25% usando agua de pozo normal y agua de pozo tratada con las composiciones de la invención. Una superficie de 0,405 ha (1 acre) se riega únicamente con agua, y otro terreno de 0,809 ha (2 acres) se trata con composición de la invención. En ambos terrenos, se controla la plaga. En el terreno tratado, se logra el control de la plaga al 95% y con un ahorro del 15% en la dosis del pesticida cipermetrina.

Además, se observa que en el terreno de 0,809 ha (2 acres) tratado, el ataque por hongos fue mucho menor y sólo se necesitó 1 ronda de fungicida, mientras que en el terreno de control, de 0,405 ha (1 acre), se usaron 2 rondas de fungicidas para poder controlar el ataque por hongos.

Esto demuestra que el uso de una nueva composición química nutritiva multifuncional de la presente invención incrementa la resistencia sistémica de las plantas frente a los hongos.

Tratamiento	Dosis de cipermetrina	pH de la solución de pulverización de cipermetrina	Color del agua tratada antes de la adición de glifosato	Control de la plaga de vermes	% de ahorro de insecticida respecto al control
Control	150 ml/0,405 ha (1 acre)	7,20	Incolora	90%	0%
Composición del Ejemplo 1	125 ml/0,405 ha (1 acre)	4,5	Morada	95%	15%

REIVINDICACIONES

- 1 - Una nueva composición química adyuvante nutritiva multifuncional que comprende una matriz de complejo de modificadores del pH, indicadores del pH, surfactantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente, diluida en agua, para uso en agricultura como corrector del pH, indicador automático del pH, adyuvante de sustancias humectantes, activador del sistema inmune de las plantas, mejorador de los mecanismos de defensa de las plantas, suplemento de nutrientes y proveedor de hormona del crecimiento; donde dicha composición reduce el uso de compuestos agroquímicos, ya que reduce y previene la hidrólisis de los compuestos agroquímicos tales como insecticidas, pesticidas, herbicidas, fungicidas, nematocidas, e incrementa eficazmente su eficiencia en aproximadamente un 25%-35%.
5
- 2 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que dicha matriz de complejo de modificadores del pH comprende anhídrido maleico, agua para hidrolizarlo a ácido maleico, ácido itacónico, ácido fosforoso, aminoácidos, glicina, proteína hidrolizada y ácido alquil lineal-bencenosulfónico.
10
- 3 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 2, en la que dicha matriz de complejo de modificadores del pH está presente en una cantidad del 45%-55%, en volumen.
15
- 4 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que dichos indicadores del pH se seleccionan de entre rojo de metilo, para-nitrofenol y orto-nitrofenol, azul de metileno, rojo congo, azul de bromotimol, azul de timol, fenoltaleína, naranja de metilo, xileno cianol, rojo neutro, rojo de naftilo, púrpura de bromocresol, azul de bromoxilenol, verde de bromocresol, rojo de alizarina, rojo de ortocresol, resazurina y 2-4 dinitrofenol.
20
- 5 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 4, en la que dicho indicador del pH está presente en una cantidad del 0,8% al 3,0%, en volumen.
25
- 6 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que dichos surfactantes se seleccionan de entre compuesto surfactante basado en organosilicona, monooleato de sorbitán, laurilsulfato sódico y sal sódica de dioctilsulfosuccinato.
30
- 7 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 6, en la que dicho surfactante está presente en una cantidad del 8% al 15%, en volumen.
35
- 8 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que dichas sustancias penetrantes y solventes para los indicadores del pH se seleccionan de entre propanol, metanol, etilenglicol/propilenglicol.
40
- 9 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 8, en la que dichas sustancias penetrantes y solventes para los indicadores del pH están presentes en una cantidad del 5% al 10%, en volumen.
45
- 10 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que dichos compuestos químicos auxiliares se seleccionan de entre espesante, antiespumante, desespumantes, humectante y estabilizante.
50
- 11 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, en la que dicha composición está en forma de líquido, gel, pasta, polvo sólido, gránulo, comprimido, píldora, en un envase único o en doble envase.
55
- 12 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 11, en la que dicho sistema de ENVASE ÚNICO comprende una matriz de complejo de modificadores del pH (correctores del pH), indicadores del pH, sustancias surfactantes/humectantes, sustancias penetrantes, compuestos químicos auxiliares y solvente.
60
- 13 - La composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 11, en la que dicho sistema de DOBLE ENVASE comprende el primer envase, que contiene complejo de modificadores del pH con surfactantes, y un segundo envase, que contiene indicadores del pH con solventes, sustancia penetrante, espesante y otros compuestos químicos auxiliares.
60
- 14 - Un proceso para la preparación de la composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme

a lo reivindicado en la reivindicación 1, y dicho proceso comprende:

- 5 hidrolizar el anhídrido maleico a ácido maleico mediante adición de anhídrido maleico a agua, y posteriormente dejar que se hidrolice mediante aplicación de calor, a 75-80°C, para formar ácido maleico; posteriormente, añadir ácido itacónico, ácido fosforoso, glicina y proteínas hidrolizadas a la solución de ácido maleico del paso (a) para obtener una matriz de modificadores del pH;
 - 10 añadir lentamente sustancias surfactantes/humectantes y espesantes naturales o artificiales a la solución obtenida en el paso (b), bajo agitación y manteniendo la temperatura en 65-75°C; preparar la solución de indicadores del pH usando sustancias penetrantes y solventes para los indicadores del pH; añadir la solución de indicadores del pH del paso (d) a la solución obtenida en el paso (c) y, por último, llevar el volumen al 100%, en masa, utilizando agua desmineralizada caliente, para obtener la formulación;
 - 15 opcionalmente, secar la formulación del paso (e) en condiciones de vacío o en un secador por pulverización, para formar la versión seca del producto final, y después convertirlo a forma de gránulo, comprimido o píldora.
- 20 15 - Un método de mejora de la resistencia sistémica adquirida (SAR), del sistema inmune interno y del mecanismo de defensa de la planta frente a enfermedades fúngicas y microbianas, y que fortalece la planta, mediante mezcla, con agua dura, de una composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1.
- 25 16 - Un método para proporcionar un suplemento de nutrientes y hormona del crecimiento a las plantas, mediante mezcla, con agua dura, de una composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1.
- 30 17 - El uso de una composición química adyuvante nutritiva multifuncional conforme a lo reivindicado en la reivindicación 1, para mejorar la resistencia sistémica adquirida (SAR), el sistema inmune interno y el mecanismo de defensa de la planta y para proporcionar un suplemento de nutrientes y hormona del crecimiento a las plantas.