

NOVEDAD DE LA INVENCION

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende: quitosano y al menos 1% (p/p) de nitrógeno.
- 5 2. La composición de la reivindicación 1, donde el nitrógeno está entre aproximadamente 11% (p/p) y aproximadamente 25% (p/p).
3. La composición de la reivindicación 1, en donde al menos 50% del nitrógeno se encuentra en la forma química de amina y/o nitrato y/o amoníaco.
- 10 4. La composición de la reivindicación 3, donde la composición comprende una nanopartícula de quitosano y un compuesto rico en nitrógeno y/o una mezcla de compuestos seleccionados del grupo que consiste en nitrato de potasio, nitrato de calcio, nitrato de magnesio, nitrato de urea, nitrato de urea y amoníaco, nitrato de amonio, sulfato de amonio, hidróxido de amonio, urea-
15 hidroxapatita, aminoácidos tales como arginina, cistina, histidina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, tirosina, valina, glutamina, ácido glutámico, glicina, prolina, taurina, ácido aspártico, serina y alanina.
5. La composición de la reivindicación 1, donde el quitosán está presente entre
20 aproximadamente 0,01% y aproximadamente 4% (p/v).
6. La composición de la reivindicación 1, que comprende además un potenciador de acoplamiento.
- 25 7. La composición de la reivindicación 6, donde el potenciador de acoplamiento es tripolifosfato de sodio y/o sulfato de amonio.
8. Un método para producir nanopartículas de quitosano, donde el método comprende:
30 disolver quitosano en agua ácida, donde el agua se vuelve ácida mediante un ácido seleccionado del grupo de ácido que incluye uno o más de ácido acético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico, ácido fórmico, ácido acetilsalicílico, ácido oxálico, ácido succínico, ácido benzoico, ácido fólico, ácido pirúvico, ácido butírico, ácido propiónico, ácido caproico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico, ácido fluorhídrico, ácido perclórico, ácido bromhídrico, ácido yodhídrico, ácido clorhídrico, ácido bromico, ácido
35 yódico, ácido húmico, ácido fúlvico, aminoácidos, ácidos nucleicos (ADN y ARN), ácido bórico, ácido crómico, ácido cianúrico, ácido hialurónico, ácido arsénico y ácido carboxílico, y combinaciones de estos; y formar nanopartículas a partir del quitosano disuelto.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde se agrega un potenciador de acoplamiento al quitosano disuelto.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el potenciador de acoplamiento es tal como Glutaraldehído, Genipina, Epiclorhidrina, Tripolifosfato o tripolifosfato de sodio, Hexametafosfato de Sodio, Polifosfatos. Sulfatos como sulfato de amonio, sulfato de dextrano, etilendiamina, ácido tartárico, urea, trimetafosfato de sodio.

11. El método de la reivindicación 8, en donde se agregan adyuvantes para mejorar la estabilidad del quitosano.

12. El método de la reivindicación 11, en donde los adyuvantes son Tensioactivos: Tensioactivos no iónicos (por ejemplo, poliglucósidos de alquilo), tensioactivos aniónicos (por ejemplo, sulfonatos de alquilo), tensioactivos catiónicos (por ejemplo, alquilaminas) Emulsionantes: Derivados de polietilenglicol (PEG) Ésteres de sorbitán (por ejemplo, serie Tween) Esparcidores/pegatinas: Tensioactivos de organosilicona, esparcidores a base de ácidos grasos (por ejemplo, aceites de semillas metilados), Penetrantes: Concentrados de aceite de cultivo, aceites de semillas metilados. Agentes amortiguadores: Sulfato de amonio, ácido fosfórico, acetato de sodio, dihidrógeno fosfato de potasio, agentes de compatibilidad: Alcohol polivinílico, ácido poliacrílico; agentes antiespumantes: Antiespumantes a base de silicona, antiespumantes a base de polietilenglicol; ajustadores de pH: Hidróxido de amonio, ácido cítrico, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio; Espesantes: Goma guar, goma xantana, goma arábica; humectantes: Glicerol, propilenglicol.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 8, donde el compuesto rico en nitrógeno y/o la mezcla de compuestos se selecciona del grupo que consiste en nitrato de potasio, nitrato de calcio, nitrato de magnesio, nitrato de urea, nitrato de urea y amoníaco, hidróxido de amonio, nitrato de amonio, sulfato de amonio, urea-hidroxiapatita, aminoácidos tales como arginina, cistina, histidina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, tirosina, valina, glutamina, ácido glutámico, glicina, prolina, taurina, ácido aspártico, serina y alanina se agregan al quitosano disuelto.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde las nanopartículas comprenden quitosano y compuesto rico en nitrógeno y/o mezcla de compuestos.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en donde las nanopartículas comprenden al menos 1% (p/p) de nitrógeno.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, donde el nitrógeno está presente entre aproximadamente 11% (p/p) y aproximadamente 25% (p/p).

17. , El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde el quitosano está presente
5 entre aproximadamente 0,01% y aproximadamente 4% (p/v).

18. Un método para tratar una planta o una parte de una planta, el método comprende
tratar la planta o parte de la planta con una composición de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones 1-7.
10

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde la parte de la planta se
selecciona del grupo que consta de una semilla, hoja, tallo, flor o raíz de una planta.

20. El método de acuerdo con la reivindicación 19, donde se utiliza una cantidad
15 predeterminada de la composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en lugar
de un porcentaje de un fertilizante de nitrógeno tradicional y produce un rendimiento igual o
mejor.

21. El método de acuerdo con la reivindicación 20, en donde la cantidad predeterminada de
20 la composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 está entre
aproximadamente ,250 litros por acre y aproximadamente 30 litros por acre aplicada en una
pulverización foliar y se usa en lugar de entre aproximadamente 0 kilogramos por acre y
aproximadamente 150 kilogramos de unidades de nitrógeno aplicadas por acre de un fertilizante
de nitrógeno tradicional.
25

22. El método de acuerdo con la reivindicación 21, en donde la cantidad predeterminada de
la composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 es de aproximadamente 5
litros por acre aplicada en una pulverización foliar usando un equipo que puede generar un
tamaño de gota entre 0,0001 a 2 mm y se usa en lugar de aproximadamente 18,14 kilogramos
30 de unidades de nitrógeno por acre aplicado a través de fertilizante de nitrógeno tradicional.

23. Un método para preparar un medio de crecimiento de plantas, donde el método
comprende tratar el medio de crecimiento con una composición de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones 1-7.
35

24. El método de acuerdo con la reivindicación 23, en donde el medio de crecimiento es
suelo, turba, musgo, residuo de madera, moho foliar, aserrín, corteza, bagazo, cáscara de arroz,
arena, perlita, vermiculita, arcilla calcinada, poliestireno, resinas de urea formaldehído, agar o

agarosa, cultivo/medio de crecimiento de tejido vegetal in vitro e in vivo, y líquidos hidropónicos, medio para aeropónico y geopónico y combinaciones de estos.

25. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el porcentaje de la composición
5 utilizada está entre aproximadamente 2 por ciento y aproximadamente 7 por ciento del
fertilizante de nitrógeno tradicional eliminado.

26. El método de acuerdo con la reivindicación 25, en donde el porcentaje de la composición
utilizada es aproximadamente 5,4 por ciento del fertilizante de nitrógeno tradicional eliminado.
10

27. El método de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el nitrógeno total utilizado se
reduce entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 90 por ciento.

28. El método de acuerdo con la reivindicación 27, en donde el nitrógeno total utilizado se
15 reduce en aproximadamente 70 por ciento.

29. Un método para tratar una parte de la planta, el método comprende tratar la planta o
parte de la planta con una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7
junto con una cantidad estándar de fertilizante tradicional.

30. El método de la reivindicación 29, en donde el tratamiento con la composición da como
20 resultado una mejora en el rendimiento de entre aproximadamente 0% y aproximadamente
80%.

31. El método de la reivindicación 29, en donde el tratamiento con la composición da como
resultado una mejora en el rendimiento de aproximadamente 7%.