

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 805**

51 Int. Cl.:

A01N 25/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2011 E 11723420 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2575446**

54 Título: **Formulaciones agrícolas con acilmorfolinas y codisolventes apróticos polares**

30 Prioridad:

27.05.2010 US 348935 P

27.05.2010 EP 10164080

27.05.2010 US 348905 P

27.05.2010 EP 10164079

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.09.2016

73 Titular/es:

AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)

Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL

72 Inventor/es:

WESTBYE, PETER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 581 805 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

Formulaciones agrícolas con acilmorfolinas y codisolventes apróticos polares

Campo técnico de la invención

- 5 La presente invención se refiere a formulaciones que comprenden un pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal y un sistema disolvente, métodos para la fabricación de tales formulaciones, métodos para el tratamiento de plantas usando tales formulaciones, y el uso de un sistema disolvente como un disolvente para un pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal.

Antecedentes técnicos de la invención

- 10 Se han proporcionado convencionalmente agentes activos agrícolas tales como pesticidas y reguladores del crecimiento vegetal para el usuario final en diferentes formas concentradas para ser diluidas, por el usuario final, en agua u otro medio adecuado a una formulación diluida lista para su uso. Tales formas concentradas incluyen formulaciones sólidas, por ejemplo polvos, y formulaciones líquidas. En muchas aplicaciones se prefieren formulaciones líquidas porque los problemas de fumigación de polvos tóxicos y lenta disolución en el diluyente se pueden evitar.

- 15 Las formulaciones líquidas concentradas incluyen los denominados concentrados en emulsiones y concentrados líquidos solubles. Un concentrado en emulsión comprende un agente activo agrícola, un disolvente insoluble en agua, y un emulsionante, y cuando se añade al agua forma espontáneamente, o después de mezclar, una emulsión de aceite-en-agua, estando el agente activo agrícola presente principalmente en las gotitas de emulsión. Este tipo de formulación concentrada es especialmente adecuado para agentes activos agrícolas que son insolubles/tienen baja solubilidad en agua, y cuando la concentración recomendada en la formulación lista para su uso es superior a la solubilidad del agente activo agrícola.

- 20 Un concentrado líquido soluble comprende un disolvente soluble en agua y agente activo agrícola, y cuando se añade al agua, de manera espontánea o después de mezclar, tanto el disolvente como el agente activo agrícola se disuelven en agua. Este tipo de formulación concentrada es especialmente adecuado para agentes activos agrícolas que son solubles en agua también a concentraciones superiores a la concentración recomendada en la formulación lista para usar.

- 25 Cuando se mezcla un concentrado líquido soluble con un medio acuoso, inicialmente habrá una concentración local alta del agente activo antes de que la formulación resultante se equilibre. Por tanto, hay un riesgo de precipitación del agente activo agrícola que se produce cuando se diluye el concentrado líquido soluble en un medio acuoso. Esta precipitación puede generar problemas debido a la disolución lenta de los precipitados. Incluso en algunos casos, los precipitados son en esencia insolubles en agua.

- 30 El documento WO2007/028518 describe una formulación líquida soluble de imidacloprid, un insecticida neonicotinóido, en donde se usa como disolvente N-metilpirrolidona (NMP). Sin embargo, se ha demostrado que NMP es un tóxico para la reproducción (Merlet, S. et al. "Disolventes Verdes para Productos Agroquímicos", Adjuvant Newsletter, vol. 7, No. 2, Feb. 2010, páginas 1-3).

- 35 Un enfoque para abordar los problemas relacionados con el uso de NMP en formulaciones agrícolas se describe en el documento WO2008/101620, en donde se proponen dialquilamidas que contienen un radical acilo hidroxisustituido como disolvente para biocidas.

- 40 Sin embargo, como se ha descrito por Merlet, S. et al (*supra*), la solubilidad de ciertos biocidas comercialmente interesantes, como imidacloprid, no tienen una solubilidad muy alta en tales dialquilamidas que contienen radicales acilo hidroxisustituidos.

- 45 Por tanto, en la técnica hay una necesidad de encontrar disolventes que puedan reemplazar a la NMP en formulaciones líquidas solubles para agentes activos agrícolas, mientras que se mantiene una alta solubilidad de los agentes activos agrícolas.

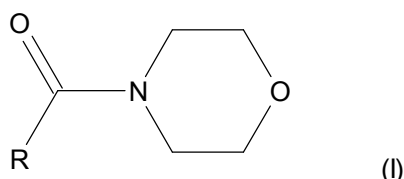
Compendio de la invención

- 50 Un objetivo de esta invención es superar al menos parcialmente los inconvenientes de la técnica anterior y proporcionar un sistema disolvente que se pueda usar en formulaciones líquidas solubles y que al menos parcialmente pueda reemplazar el uso de NMP.

- Otro objetivo de la invención es proporcionar un sistema disolvente para agentes activos agrícolas que permita que una formulación concentrada de disolvente y agente activo agrícola se mezcle con un medio acuoso sin o solo con precipitación menor del agente activo.

El presente inventor ha descubierto sorprendentemente que un sistema disolvente que comprende morfolina y carbonato de propileno se puede utilizar para cumplir con este objetivo.

Por tanto, en un primer aspecto, la presente invención se refiere a una formulación que comprende un pesticida y/o un regulador del crecimiento vegetal, una acilmorfolina de la fórmula (I)



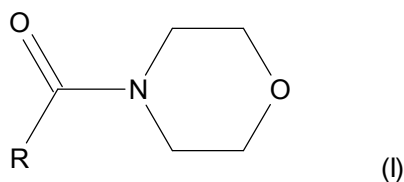
5 en donde R es H, y carbonato de propileno, en donde la relación en peso de la acilmorfolina y el carbonato de propileno es de 70:30 a 90:10.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un método para producir una formulación como se ha descrito anteriormente que contiene al menos 90% de agua, mezclando con un medio acuoso una formulación como se ha descrito anteriormente que contiene a lo sumo 10% de agua.

10 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un método para el tratamiento de una planta, que comprende poner en contacto dicha planta con una formulación como se ha descrito anteriormente.

En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere al uso de una formulación de la presente invención para el tratamiento de plantas.

En un quinto aspecto, la presente invención se refiere al uso de una acilmorfolina de la fórmula (I), o un sistema disolvente que comprende una acilmorfolina de la fórmula (I)



15 en donde R es H, y carbonato de propileno, en donde la relación en peso de la acilmorfolina y el carbonato de propileno es de 70:30 a 90:10, como un disolvente para un pesticida y/o un regulador del crecimiento vegetal.

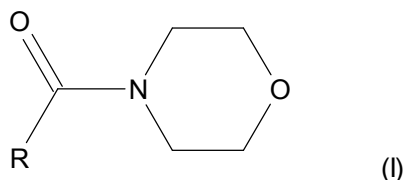
Se debe señalar que la presente invención se refiere a todas las combinaciones posibles de las reivindicaciones adjuntas.

20 Descripción detallada de la invención

Una formulación de la presente invención comprende

a) uno o más pesticidas y/o uno o más reguladores del crecimiento vegetal;

b) una acilmorfolina de la fórmula (I)



25 en donde R es H, y

c) carbonato de propileno,

en donde la relación en peso de la acilmorfolina y el carbonato de propileno es de 70:30 a 90:10.

Como se usa en esta memoria, el término "pesticida" se refiere a un compuesto orgánico que va a prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga.

30 Como se usa en esta memoria, la expresión "regulador del crecimiento vegetal" se refiere a un compuesto orgánico, que a través de la acción fisiológica va a acelerar o retardar la velocidad de crecimiento o velocidad de maduración o de otro modo alterar el comportamiento de plantas ornamentales o de cultivos o sus productos.

Los pesticidas considerados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, fungicidas, herbicidas, insecticidas, miticidas, nematocidas, acaricidas, y molusquicidas.

5 Los agentes activos agrícolas preferidos considerados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, pesticidas y reguladores del crecimiento vegetal de las clases triazoles, estrobilurinas, compuestos alquilenbis (ditiocarbamato), bencimidazoles, ácidos fenoxicarboxílicos, ácidos benzoicos, aminoácidos, sulfonilureas, triazinas, triazolinona, ácidos piridincarboxílicos, neonicotínidos, amidinas, fosfatos orgánicos, y piretroides.

10 Los ejemplos de fungicidas considerados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, fungicidas de las clases de triazoles (por ejemplo, tebuconazol, tetraconazol, ciproconazol, epoxiconazol, difenconazol, propiconazol, prothioconazol, metconazol), estrobilurinas (por ejemplo, trifloxistrobina, azoxistrobina, fluoxastrobina, piraclostrobina), compuestos alquilenbis (ditiocarbamato) (por ejemplo mancozeb) y bencimidazoles (por ejemplo carbendazim).

15 Los ejemplos de herbicidas considerados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, ácidos fenoxicarboxílicos (por ejemplo ácido 2,4-D, MCPA), ácidos benzoicos (por ejemplo, ácido dicamba), aminoácidos (por ejemplo glufosinato), sulfonilureas (por ejemplo metsulfuron-metilo, rimsulfuron), triazinas (por ejemplo atrazina y simazina), triazolinona (por ejemplo amicarbazona) y ácidos piridincarboxílicos (por ejemplo triclopir).

Los ejemplos de insecticidas considerados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, neonicotínidos (por ejemplo tiametoxam, clotianidina, tiacloprid, dinotefuran, acetamiprid, nitenpiram, imidacloprid), amidinas (por ejemplo amitraz), fosfatos orgánicos (por ejemplo clorpirifos) y piretroides (por ejemplo permetrina, bifentrina, deltametrina).

20 Los ejemplos de reguladores del crecimiento vegetal considerados para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, ácidos fosfónicos (por ejemplo etefón), giberelinas, citoquininas (por ejemplo 6-bencilaminopurina) y auxinas (por ejemplo ácido 1-naftilacético).

Una formulación de la presente invención comprende preferiblemente un neonicotínido, un ácido fenoxicarboxílico, un ácido benzoico o un triazol, más preferiblemente imidacloprid.

25 Para una descripción detallada de cada uno de los pesticidas y reguladores del crecimiento vegetal mencionados anteriormente, se hace referencia a manuales, por ejemplo "El Manual de Pesticidas e, v. 4.0" de BCPC Publications Ltd, Alton, Hampshire. (ISBN 1 901396 42 8).

30 Los pesticidas y reguladores del crecimiento vegetal especialmente considerados para uso en una formulación de la presente invención incluyen los que son solubles en agua a la concentración recomendada en una formulación lista para usar, es decir, el pesticida o regulador del crecimiento vegetal está preferiblemente en disolución en la formulación lista para usar.

En el contexto de la presente invención, la solubilidad en agua debe ser interpretada como que se mide según la norma ASTM E 1148-87 "Método de Prueba Estándar para Medidas de la Solubilidad en Agua".

35 Una formulación de la presente invención puede comprender un solo pesticida o regulador del crecimiento vegetal o puede comprender una mezcla de dos o más diferentes pesticidas o dos o más reguladores del crecimiento vegetal o una mezcla de al menos un pesticida con al menos un regulador vegetal.

La acilmorfolina considerada para uso en una formulación de la presente invención es 4-formilmorfolina ($R = H$, también denominada N-formilmorfolina o NFM).

40 Las acilmorfolinas como tales son compuestos muy conocidos y están disponibles comercialmente de proveedores de productos químicos estándar.

Además de la acilmorfolina de la fórmula (I), una formulación de la presente invención comprende carbonato de propileno.

45 Una formulación de la presente invención que comprende carbonato de propileno comprende preferiblemente de aproximadamente 10, más preferiblemente de aproximadamente 20, lo más preferiblemente de aproximadamente 25, a aproximadamente 70, más preferiblemente a aproximadamente 60 y lo más preferiblemente a aproximadamente 50% en peso de a) pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal; de aproximadamente 10, más preferiblemente de aproximadamente 20, lo más preferiblemente de aproximadamente 25, a aproximadamente 89, más preferiblemente a aproximadamente 80, lo más preferiblemente a aproximadamente 70% en peso de b) acilmorfolina de la fórmula general (I) y de aproximadamente 1, más preferiblemente de aproximadamente 5, lo más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 50, más preferiblemente a aproximadamente 40, lo más preferiblemente a aproximadamente 30% en peso de c) carbonato de propileno, calculado sobre la base del peso total de a), b) y c) en la composición, es decir, sin tener en cuenta el agua o componentes adicionales en el cálculo.

La relación en peso entre b) 4-formilmorfolina (N-formilmorfolina) y c) carbonato de propileno es de 70:30, más

preferiblemente de 75:25 y lo más preferiblemente de 78:22, a 90:10, más preferiblemente a 85:15 y lo más preferiblemente a 82:12, tal como aproximadamente 80:20.

En realizaciones actualmente preferidas, a) es un neonicotínido, preferiblemente imidacloprid, b) es 4-formilmorfolina, y c) es carbonato de propileno.

- 5 Preferiblemente, a), b) y, cuando está presente, c) constituyen aproximadamente 60, más preferiblemente aproximadamente 70, lo más preferiblemente aproximadamente 80 a 100% en peso del peso total de los componentes distintos al agua de la formulación de la invención.

10 Las formulaciones según la invención se preparan normalmente de tal manera que los componentes se mezclan unos con otros en las relaciones deseadas y a las concentraciones deseadas. En general, las formulaciones se preparan a una temperatura de entre 10 y 50°C. Aparatos adecuados que se utilizan para la preparación de formulaciones agroquímicas son adecuados como aparatos para la preparación de las formulaciones de la presente invención.

15 En una realización, la formulación de la presente invención comprende menos de 10, preferiblemente menos de 5, incluso más preferiblemente menos de 2, y lo más preferiblemente menos del 1% en peso de agua, basado en el peso total de la formulación, denominándose tal formulación en adelante "formulación concentrada".

En tal formulación concentrada de la invención, la concentración del pesticida o regulador del crecimiento vegetal preferiblemente es, o es inferior a, la solubilidad del pesticida o regulador del crecimiento vegetal en el disolvente, es decir, en la combinación de acilmorfolina de la fórmula (I) y codisolvente aprótico polar. Por tanto, la formulación concentrada es preferiblemente una formulación homogénea transparente.

20 En otra realización, la formulación de la presente invención comprende al menos 90, preferiblemente al menos 95, más preferiblemente al menos 99% en peso de agua, basado en el peso total de la formulación, denominada en adelante "formulación diluida".

25 En tal formulación diluida, la concentración del pesticida o regulador del crecimiento vegetal preferiblemente es, o es inferior a, la solubilidad del pesticida o regulador del crecimiento vegetal de la formulación diluida. Por tanto, la formulación diluida es preferiblemente una formulación clara homogénea.

Una formulación diluida de la presente invención tiene normalmente una concentración del pesticida o regulador del crecimiento vegetal que corresponde a la concentración recomendada para uso final, por ejemplo tratamiento de plantas, del pesticida o regulador del crecimiento vegetal.

30 Una formulación diluida de la invención se puede obtener mezclando una formulación concentrada de la invención con un medio acuoso. El medio acuoso es normalmente agua del grifo.

La formulación concentrada se puede añadir al medio acuoso, o el medio acuoso se puede añadir a la formulación concentrada. Normalmente se usa el primer procedimiento.

35 La N-formilmorfolina y el carbonato de propileno forman conjuntamente un sistema disolvente en el que el pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal es muy soluble. La N-formilmorfolina tiene un punto de fusión por encima de la temperatura ambiente, y por tanto no resulta obvio a primera vista usarla en sistemas disolventes para formulaciones agrícolas que preferiblemente deberían estar en estado líquido a, y ligeramente por debajo de, la temperatura ambiente normal. Sin embargo, cuando se mezcla con los pesticidas y/o reguladores del crecimiento vegetal se forma normalmente una composición líquida a temperatura ambiente.

40 Los pesticidas y reguladores del crecimiento vegetal presentan una alta solubilidad en N-formilmorfolina. Sin embargo, cuando se añade una formulación concentrada de pesticida/regulador del crecimiento vegetal y la acilmorfolina, pero sin contener codisolvente aprótico polar, a un medio acuoso, el pesticida/regulador del crecimiento vegetal precipita en algunos casos. Con la adición del codisolvente aprótico polar a la formulación concentrada la tendencia a la precipitación se reduce, y si se forma algún precipitado se disuelve fácilmente en la formulación diluida resultante.

45 En realizaciones preferidas, una formulación de la presente invención está esencialmente libre de, o comprende menos de aproximadamente 5, preferiblemente menos de aproximadamente 2% en peso de disolventes amídicos próticos.

50 Los expertos en la técnica se darán cuenta de que, aparte del pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal, N-formilmorfolina y carbonato de propileno, una formulación de la presente invención puede comprender opcionalmente d) componentes adicionales. Los ejemplos de tales componentes adicionales incluyen por ejemplo uno o más adyuvantes, tales como potenciadores de bioeficacia que aumentan la bioeficacia de agentes activos agrícolas, humectantes, agentes mojantes, modificadores de la reología, tensioactivos, adhesivos, reductores de deriva y/u otros componentes adicionales usados convencionalmente en composiciones agroquímicas.

Una formulación de la presente invención comprende preferiblemente de 0, más preferiblemente de

aproximadamente 5, lo más preferiblemente de aproximadamente 10, a aproximadamente 40, más preferiblemente a aproximadamente 30, lo más preferiblemente a aproximadamente 20% en peso de componentes adicionales d), calculado sobre la base del peso total de a), b), c) y d) en la composición, es decir, sin tener en cuenta agua en el cálculo.

- 5 En realizaciones preferidas, la formulación de la presente invención comprende al menos un tensioactivo. La adición de un tensioactivo a la formulación puede evitar que la composición concentrada de la invención se quede sobre la superficie del medio acuoso cuando se añade al mismo, y además pueden actuar como adyuvantes y/o agentes mojantes.

- 10 Los ejemplos de tensioactivos a usar en la presente invención incluyen tensioactivos no iónicos, aniónicos, anfóteros, zwitteriónicos, catiónicos y mezclas de dos o más de los mismos.

- 15 Los tensioactivos no iónicos incluyen, pero no se limitan a, alcoholes alcoxilados, preferiblemente etoxilados y/o propoxilados, que contienen preferiblemente de 8 a 22 átomos de carbono; poliglicósidos de alquilo, tales como poliglicósidos de alquilo(C₄-C₁₀) de cadena lineal o ramificado; y ésteres de sorbitán o sorbitol alcoxilados, preferiblemente etoxilados. Los alcoholes etoxilados preferidos tienen un grado de etoxilación de 1 a 50, más preferiblemente 2 a 20, lo más preferiblemente 3 a 10. Algunos alcoholes alcoxilados considerados para uso en la presente invención incluyen los basados en alcoholes ramificados, tales como los alcoholes de Guerbet, por ejemplo 2-propilheptanol y 2-etilhexanol, y OXO-alcoholes de C₁₀ o C₁₃, es decir, una mezcla de alcoholes cuyo principal componente está formado por al menos un alcohol de C₁₀ ó C₁₃ ramificado, y los alcoholes disponibles comercialmente como alcoholes Exxal de Exxon Mobile Chemicals y alcoholes Neodol de Shell Chemicals.

- 20 Los tensioactivos aniónicos incluyen, pero no se limitan a, sulfosuccinatos, sales de ácidos alquilbencenosulfónicos, tales como dodecilbencenosulfonato cálcico o sódico, alquilsulfonatos, alquil-éter-sulfatos, ésteres fosfatos de alcoholes opcionalmente alcoxilados, preferiblemente etoxilados y/o propoxilados, sales de xilensulfonatos y cumensulfonatos, naftalen- o alquilnaftalensulfonatos, que pueden estar condensados.

- 25 Los tensioactivos catiónicos incluyen, pero no se limitan a, aminas o éter-aminas grasas alcoxiladas, preferiblemente etoxiladas y/o propoxiladas, y compuestos de amonio cuaternario alcoxilados, preferiblemente etoxilados y/o propoxilados, tales como los disponibles comercialmente como Berol 556 y Berol R648 (disponibles de Akzo Nobel Surface Chemistry AB, Suecia).

- 30 Los tensioactivos zwitteriónicos/anfóteros incluyen, pero no se limitan a, tensioactivos de betaina, tales como alquil-, alquilamidoalquilen- y sulfo-betainas, tensioactivos de óxidos de amina, tales como óxidos de alquil- y alquilamidoalquilen-amina, iminodipropionatos grasos e iminoglicinatos grasos.

Los tensioactivos pueden constituir de 0, preferiblemente de aproximadamente 0,5, más preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 20, preferiblemente a aproximadamente 15, más preferiblemente a aproximadamente 10% en peso calculado sobre la base del peso total de a), b), c) (cuando está presente) y d) en la composición, es decir, sin tener en cuenta agua en el cálculo.

- 35 Un método para tratar una planta representa un aspecto separado de la presente invención. Tal método comprende la etapa de poner en contacto dicha planta con una formulación de la presente invención. Las formulaciones de la invención se pueden aplicar a la planta por medio de pulverización, vertido, atomización, inyección, o con brocha. Preferiblemente, la puesta en contacto de la planta se hace por medio de pulverización de una formulación diluida como se ha descrito anteriormente.

- 40 La tasa de aplicación de las formulaciones de la presente invención puede variar dentro de un intervalo sustancial. La tasa de aplicación puede depender del pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal de la formulación. Por supuesto es deseable que la cantidad de formulación en contacto con la planta contenga una cantidad del pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal que sea eficaz para cumplir con el objetivo de la formulación.

- 45 Las formulaciones de la invención se pueden usar para tratar todas las plantas y partes de las plantas. En el contexto de la presente invención, por plantas se entiende todas las plantas y poblaciones de plantas, tales como plantas silvestres deseadas o no deseadas o plantas de cultivo, así como cualquier parte de las plantas.

- 50 Por partes de las plantas se entiende todas las partes y órganos aéreos y subterráneos de las plantas, que incluyen brotes, hojas, agujas, tallos, troncos, flores, cuerpos fructíferos, frutos, semillas, raíces, tubérculos, y rizomas. Las partes de las plantas incluyen también el material cosechado y material de propagación vegetativa y generativa, por ejemplo esquejes, tubérculos, rizomas, estacas y semillas.

Experimentos

Ejemplo 1 Solubilidad en acilmorfolinas

Diversos ingredientes agrícolamente activos se disolvieron en N-formilmorfolina, N-acetilmorfolina (comparativo) y N-propionilmorfolina (comparativo) con el fin de evaluar la solubilidad de los ingredientes activos en los disolventes. Esto se hizo mediante la adición del ingrediente activo a un vaso de precipitados y añadiendo después el disolvente hasta que se obtuvo una disolución clara. Las disoluciones se agitaron continuamente a una temperatura de 23°C durante los experimentos. Cuando todo se había disuelto, los vasos de precipitados se dejaron sin agitación durante 24 h para ver si la disolución era estable (es decir, ninguna cristalización).

Tabla 1: Disolución de ingredientes activos en N-formilmorfolina (NFM), N-acetilmorfolina (NAM), y N-propionilmorfolina (NPM) medida como gramos de ingrediente activo en 100 g de disolvente.

Ingrediente activo	NFM	NAM	NPM	Dimetilamida de ácido láctico*
Imidacloprid	30	26	19	14
Amicarbazona	26	24	24	-
Dicamba	>100	>100	>100	-
MCPA	>100	>100	>100	-
Metconazol	>25	>25	>25	-

*Valor de la bibliografía, de *Adjuvant Newsletter* (supra).

Ejemplo 2 Dilución de la formulación de imidacloprid en agua

Se formularon formulaciones que contenían 200 g/l de imidacloprid junto con 40 g/l de un etoxilato de alcohol (2-propilheptanol etoxilado con 8 moles de EO por mol de alcohol) y se diluyeron a un volumen final de un litro con cada uno de los disolventes N-formilmorfolina, N-acetilmorfolina (comparativo) y N-propionilmorfolina (comparativo) junto con un codisolvente. Los codisolventes usados fueron dimetilsulfóxido (DMSO) (comparativo), carbonato de propileno (PC), dimetilformamida (DMF) (comparativo) y lactato de etilo (EL). El lactato de etilo es un disolvente prático y está incluido en el experimento por comparación. La cantidad de cada codisolvente, en % en peso del peso total de morfolina y codisolvente, se indica en la tabla 2. Las disoluciones se diluyeron en agua a una concentración final de imidacloprid de 0,4 g/l y la dilución se examinó mediante inspección ocular a simple vista, y a continuación en la tabla se usa lo siguiente:

+ : disuelto fácilmente;

- : cristales permanentes.

NS: no soluble

Tabla 2: Cristalización de imidacloprid tras dilución en agua a partir de disoluciones concentradas (200 g/l) de imidacloprid disuelto en N-formilmorfolina (NFM), N-acetilmorfolina (NAM) (comparativo), y N-propionilmorfolina (NPM) (comparativo) junto con un codisolvente (es decir, dimetilsulfóxido (DMSO) (comparativo), carbonato de propileno (PC), dimetilformamida (DMF) (comparativo) o lactato de etilo (EL) (comparativo)).

Disolvente	Codisolvente	0% Codisolvente	5%	10%	15%	20%	25%	30%	50%	95%
NFM	DMSO	-	-	+	+	+	+	+	+	+
	PC	-	-	-	+	+	+	NS	NS	NS
	DMF	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	EL	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NAM	DMSO	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	PC	-	-	-	-	NS	NS	NS	NS	NS

	DMF	-	-	-	-	+	+	+	+	+
	EL	-	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NPM	DMSO	-	NS	NS	NS	NS	-	-	+	+
	PC	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	DMF	-	NS	NS	NS	NS	NS	-	+	+
	EL	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Ejemplo 3: Dilución de la formulación de Amicarbazona en agua

En un experimento similar al Ejemplo 2 anterior, se formularon formulaciones que contenían 100 g/L de Amicarbazona junto con 40 g/L de un etoxilato de alcohol (2-propilheptanol etoxilado con 8 moles de EO por mol de alcohol) y se diluyeron a un volumen final de un litro con cada uno de los disolventes N-formilmorfolina y N-acetilmorfolina (comparativo) junto con un codisolvente. Los codisolventes usados fueron carbonato de propileno (PC), dimetilformamida (DMF) (comparativo) y lactato de etilo (EL) (comparativo). La cantidad de cada codisolvente, en % en peso del peso total de morfolina y codisolvente, se puede ver en la tabla 2. Las disoluciones se diluyeron en agua del grifo a una concentración final de 7 g/L y la dilución se examinó mediante inspección ocular a simple vista, y a continuación en la tabla se usa lo siguiente:

- + Ningunos cristales
- Cristales permanentes

Tabla 3: Cristalización de Amicarbazona tras dilución en agua a partir de disoluciones concentradas (100 g/L) de Amicarbazona disuelta en N-formilmorfolina (NFM) y N-acetilmorfolina (NAM) (comparativo) junto con un codisolvente, es decir, carbonato de propileno (PC), dimetilformamida (DMF) (comparativo) o lactato de etilo (EL) (comparativo) respectivamente.

Disolvente	Codisolvente	0% Codisolvente	5%	10%	20%	30%	50%	95%
NFM	PC	-	-	-	+	-	-	-
	DMF	-	-	-	-	-	-	+
	EL	-	-	-	-	-	-	-
NAM	PC	-	-	-	-	-	-	-
	DMF	-	-	-	-	-	-	+
	EL	-	-	-	-	-	-	-

Ejemplo 4: calorimetría diferencial de barrido (DSC)

Para monitorizar la entalpía de evaporación se usó calorimetría diferencial de barrido. La razón de estas medidas fue determinar las fuerzas de cohesión entre N-formilmorfolina y carbonato de propileno. Las mezclas (N-formilmorfolina/carbonato de propileno en diferente proporción) se escanearon desde 20°C a 300°C con un aumento de temperatura de 5°C/minuto, usando un calorímetro DSC1 de Mettler Toledo con software STARe. Los resultados de las medidas de DSC se pueden ver en la tabla 4. A partir de los resultados es evidente que una mezcla de 80/20 de N-formilmorfolina/carbonato de propileno (peso/peso) muestra una disminución significativa en la entalpía de evaporación, es decir, la mezcla tiene un mínimo en la entalpía de evaporación en, o cerca de, esta proporción.

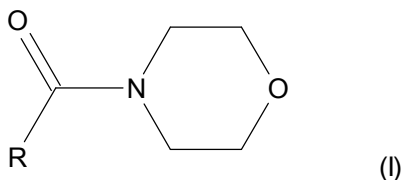
Tabla 4: Entalpía de evaporación a diversas relaciones en peso entre N-formilmorfolina (NFM) y carbonato de propileno (PC).

Relación en peso de NFM:PC	Entalpía de evaporación (J/g)
100:0	382
95:5	421
90:10	433
85:15	405
80:20	331
75:25	369
50:50	366
0:100	392

REIVINDICACIONES

1. Una formulación que comprende:

- a) un pesticida y/o un regulador del crecimiento vegetal;
- b) una acilmorfolina de la fórmula (I)



en donde R es H, y

- c) carbonato de propileno

en donde la relación en peso entre b) y c) es de 70:30 a 90:10.

2. Una formulación según la reivindicación 1, en donde la relación en peso entre 4-formilmorfolina y carbonato de propileno es de 75:25 a 85:15, preferiblemente de 78:22 a 82:18.

3. Una formulación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho pesticida o regulador del crecimiento vegetal se selecciona del grupo que consiste en triazoles, estrobilurinas, compuestos alquilenbis (ditiocarbamato), bencimidazoles, ácidos fenoxicarboxílicos, ácidos benzoicos, aminoácidos, sulfonilureas, triazinas, triazolinonas, ácidos piridincarboxílicos, neonicotinídeos, amidinas, fosfatos orgánicos, piretroides, ácidos fosfónicos, giberelinas, citoquininas, auxinas y mezclas de dos o más de los mismos, preferiblemente un neonicotinídeo, más preferiblemente imidacloprid.

4. Una formulación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:

- de 10 a 70% en peso de a);
- de 10 a 89% en peso de b); y
- de 1 a 50% en peso de c), basado en el peso total de a), b) y c) de la formulación.

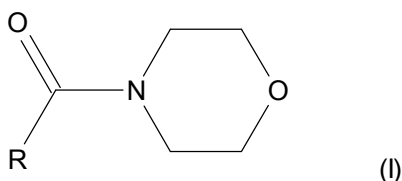
5. Una formulación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprende d) al menos un componente adicional seleccionado del grupo que consiste en adyuvantes, tensioactivos, agentes mojantes, modificadores de la reología y mezclas de dos o más de los mismos.

6. Una formulación según la reivindicación 5, que comprende de 5 a 40% en peso de d) basado en el peso total de a), b), c) y d) de la formulación.

7. Una formulación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende al menos 90% en peso de agua.

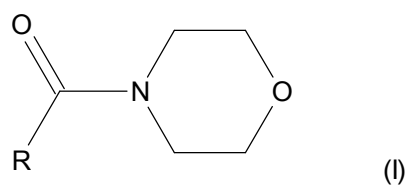
8. Un método para tratar una planta, que comprende poner en contacto dicha planta con una formulación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

9. El uso de una formulación que comprende una acilmorfolina de la fórmula (I),



en donde R es H, y carbonato de propileno en una relación en peso de 70:30 a 90:10, como un disolvente para un pesticida y/o regulador del crecimiento vegetal.

10. Una formulación que comprende una acilmorfolina de la fórmula (I)



en donde R es H, y carbonato de propileno en una relación en peso de 70:30 a 90:10.