



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112016018564-1 B1



(22) Data do Depósito: 09/02/2015

(45) Data de Concessão: 31/08/2021

(54) Título: FORMULAÇÕES ECOLOGICAMENTE FAVORÁVEIS DE BENZOATO DE EMAMECTINA E MÉTODOS PARA PREPARAÇÃO DAS MESMAS

(51) Int.Cl.: A01N 25/02; A01N 25/30; A01N 25/22.

(30) Prioridade Unionista: 14/02/2014 CN CN 201410051692.2; 14/02/2014 CN CN 201410052149.4; 14/02/2014 CN CN 201410052228.5.

(73) Titular(es): NANJING SCIENX BIOLOGICAL TECHNOLOGY CO. LTD..

(72) Inventor(es): ZIYONG ZHANG; BING LIANG.

(86) Pedido PCT: PCT CN2015072545 de 09/02/2015

(87) Publicação PCT: WO 2015/120786 de 20/08/2015

(85) Data do Início da Fase Nacional: 12/08/2016

(57) Resumo: PREPARAÇÃO DE BENZOATO DE EMAMECTINA ECOLOGICAMENTE FAVORÁVEL E MÉTODO DE PREPARAÇÃO DO MESMO. A presente invenção refere-se a uma preparação de benzoato de emamectina ecologicamente favorável. A preparação de benzoato de emamectina ecologicamente favorável compreende benzoato de emamectina e um agente A, e não compreende qualquer solvente orgânico. O agente A é selecionado de um ou mais de um tensoativo aniônico contendo grupos ácido sulfônico, um tensoativo aniônico contendo grupos ácido sulfúrico, e um tensoativo aniônico contendo grupos carbóxi. A preparação pode ainda compreender um agente B, um agente funcional, um adjuvante de pesticida, e outros ingredientes. A preparação é, de preferência, uma solução aquosa ou pó solúvel em água. Também provido é um método de preparação da solução aquosa ou pó solúvel em água.

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "FORMULAÇÕES ECOLOGICAMENTE FAVORÁVEIS DE BENZOATO DE EMAMECTINA E MÉTODOS PARA PREPARAÇÃO DAS MESMAS".
REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS**

[001] O presente pedido reivindica o benefício de prioridade aos pedidos de patente chineses NOS. 201410052228.5, 201410051692.2 e 201410052149.4, depositados em 14 de fevereiro de 2014, cada um do qual sendo, desse modo, incorporado por referência em suas totalidades para todas as propostas.

CAMPO TÉCNICO

[002] A presente invenção se relaciona ao campo de nova formulação de pesticida. Particularmente, a presente invenção se relaciona a uma nova formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina, e método de preparação da mesma.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] Com a consciência aumentada de proteção ambiental, ambas demandas eficientes e ecologicamente favorável foram apresentadas na formulação de pesticida. Estudos verificaram que para um material técnico particular, o efeito de uma formulação de pesticida compreendendo o material técnico depende da forma da formulação, e estado de dispersão e tamanho das partículas do material técnico. O conhecimento científico nos conta que, quando outras condições são idênticas, o menor dos tamanhos de partículas de material técnico é, quanto maior uma área de superfície é formada, e maior a área de contato com as folhas de planta e pestes é. Baseado nisto, uma melhor eficácia será alcançada pelo pesticida, e, desse modo, a quantidade de pesticida usada será reduzida consequentemente.

[004] Os padrões para avaliação se uma formulação de pesticida é ecologicamente favorável ou não se relacionam a não somente as propriedades do próprio material técnico, mas também se os solventes

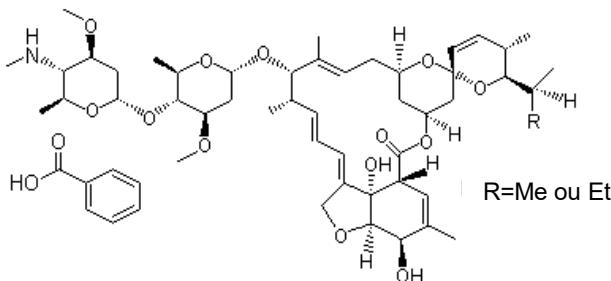
orgânicos são usados na formulação, e se os solventes e aditivos usados são ecologicamente favoráveis também. Embora várias formulações de pesticida à base de água sejam geralmente formulação ecologicamente favorável, como elas são favoravelmente ao ambiente deve ser avaliado por referência aos padrões acima.

[005] Entre as formulações de pesticida à base de água, somente material técnico de pesticida em uma solução de água (solução aquosa) é disperso no nível de moléculas simples, e tem tamanho mínimo. Contudo, existem somente poucos pesticidas que podem ser processados como solução aquosa, e alguns deles hidrolisam facilmente em água, que limita a aplicação de solução aquosa em formulação de pesticida. Muitos pesticidas são solúveis em óleo, alguns dos quais podem somente serem dissolvidos em solventes orgânicos, e alguns dos quais são ainda difíceis de serem dissolvidos em solventes orgânicos comumente usados. Portanto, formulações à base de água compreendendo estes pesticidas podem somente serem preparadas geralmente em microemulsão (ME), emulsão (EW), concentrado de suspensão aquosa (SC), e suspoemulsão aquosa (SE). O tamanho de partícula do material técnico pesticida, quando é disperso em água, aumenta, por sua vez, entre as quatro formulações. A microemulsão e emulsão são sistemas que gotículas de material técnico de pesticida dissolvidas em solvente orgânico são dispersas homogeneousmente em água; no qual a microemulsão tem as gotículas menores de mais baixa do que 100 nm em tamanho que é menor do que 1/4 de comprimento de onda de luz visível; desse modo, o sistema de microemulsão é transparente e termodinamicamente estável. A emulsão tem gotículas de umas poucas centenas de nanômetros a mícrons, ou acima, de tamanho, que é próximo a ou ainda maior do que o comprimento de luz visível; desse modo, o sistema de emulsão é opaco, e carece de estabilidade. O concentrado de suspensão aquosa é um sistema que partículas de

pesticida, que foram trituradas em tamanho de mícron, são suspensas na água através da ação do agente de dispersão macromolecular. Este tipo de sistema tem uma tendência de ter grãos de pesticida condensados. A suspoemulsão aquosa é uma combinação de concentrado de suspensão aquosa e emulsão. Todas das quatro formulações acima, exceto a suspoemulsão aquosa, têm 10%-20% de solvente orgânico que pode reduzir sua favorabilidade ecológica a graus diferentes.

[006] O benzoato de emamectina (EB) tem um estrutura conforme mostrado na fórmula 2. O benzoato de emamectina é um inseticida e acaricida superefetivo que é obtido partindo-se de avermectina B1a, um pesticida antibiótico biológico, por meio de modificação química. Baseado nas vantagens superefetivas, de espectro amplo, quase não tóxicas, e não residuais, bem como pouca resistência de benzoato de emamectina, a atividade inseticida do mesmo é doze vezes aquela da avermectina B1a de origem. Os resultados dos experimentos de eficácia mostram que o benzoato de emamectina tem uma atividade para muitas pestes que não podem ser alcançadas por outros pesticidas. O benzoato de emamectina é superefetivo especialmente para pestes das ordens de Lepidoptera e Diptera, e referidas pestes compreendem lagartas enroladeiras de banda vermelha, *Heliothis virescens*, cotton bollworm, *Manduca sexta*, *Plutella xylostella* L. *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera frugiperda*, *Trichoplusia ni* (Hubner), *Argyrogramma agnata*, *Pieris rapae* Linnaeus, *Hellula undalis*, *Hellula undalis* Fabricius, *Manduca quinquemaculata*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Epilachna varivestis*, e similares. O benzoato de emamectina opera incrivelmente na resistência de cotton bollworm e *Plutella xylostella*, e tem um bom efeito insecticida mesmo em doses muito baixas. Portanto, com a proibição de uso de pesticida altamente tóxico, o benzoato de emamectina se tornou um produto de corrente principal de inseti-

cida no mercado.



2

[007] O benzoato de emamectina é facilmente solúvel em vários solventes orgânicos, tais como acetona, metanol, tolueno e xileno, mas pobremente solúvel em água, tendo uma solubilidade em água de somente cerca de 0,024 g/L (25 °C). Desse modo, as formulações de benzoato de emamectina principalmente compreendem concentrado emulsificável (EC), microemulsão (ME), emulsão (EW), e grânulo dispersível em água (WG) no presente. A percentagem de massa de ingrediente ativo identificado em formulações diferentes é de 0,5% a 5%; no qual o teor mais alto do ingrediente ativo é 5,7%, que é equivalente a 5,0% de benzoato de emamectina.

[008] Na técnica anterior, as formulações que usam benzoato de emamectina como o material técnico de pesticida compreendem:

[009] O pedido chinês para invenção No. 200710009947.9 revela uma microemulsão de benzoato de emamectina, no qual componentes em percentagem em peso são: 0,5-5% de benzoato de emamectina, 5-20% de solvente, 1-10% de auxiliar de solubilização, 5-30% de agente de emulsificação, 0,1-3% de sinergista, 0,1-3% de estabilizador, e o restante sendo água; e no qual o solvente é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em solventes hidrocarbonil aromáticos, ciclo-hexanona, dimetilformamida, e acetona.

[0010] O pedido chinês para invenção No. 200510012996.9 revela uma microemulsão contendo emamectina de inseticida, no qual componentes são (peso da microemulsão é 100%): 0,2-10% de emamecti-

na, 10-20% de solvente, 8-15% de agente de emulsificação, 1-3% de estabilizador, 2-3% de agente anticongelamento, e o restante sendo água; e no qual o solvente é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em metanol, etanol e ciclo-hexanona.

[0011] A patente de invenção chinesa No. ZL200910111224.9 revela uma emulsão de benzoato de emamectina, no qual matérias-primas na emamectina em percentagem em peso são: 0,5-10% de benzoato de emamectina, 2-10% de solvente, 2-10% de agente de emulsificação, 0,15-5% de agente de coemulsificação, 0,05-5% de agente de espessamento, 0,2-5% de agente anticongelamento, 0,05-0,8% de agente antiespuma, e o restante sendo água; e no qual o solvente é xileno.

[0012] A patente de invenção chinesa No. ZL200610023384.4 proporciona uma emulsão de benzoato de emamectina e o método de preparação da mesma. As substâncias com as seguintes quantidades usadas como matérias-primas para a emulsão: em percentagem em peso, 0,1-20% de benzoato de emamectina, 1-10% de solvente, 1-10% de agente de emulsificação, 0,1-5% de agente de espessamento, 0,5-5% de agente anticongelamento, 0,1-1% de agente antiespuma, e o restante sendo água; no qual o solvente é xileno e/ou tolueno.

[0013] Na preparação das microemulsões e emulsões acima, solventes orgânicos, tais como metanol, tolueno, xileno, ou as misturas destes, e similares, que são tóxicos e nocivos são usados para dissolução de benzoato de emamectina, e, em seguida, benzoato de emamectina dissolvido na solução orgânica é disperso em água através de emulsificação por tensoativos. Embora quantidades significativamente menores de solventes orgânicos sejam usadas em microemulsão ou emulsão do que usadas no concentrado emulsificável, a percentagem de massa de solventes orgânicos é ainda até 10%-20%. Isto é, 100-200 kg de solventes orgânicos (tal como xileno etc.) seriam,

usadas quando 1 ton de microemulsão ou emulsão de benzoato de emamectina é produzida. Os solventes orgânicos usados não podem ser ignorados quando a escala de produção destas formulações é grande, porque poluição ambiental virá junto com pulverização das formulações nas culturas.

[0014] O pedido chinês para invenção com publicação No. CN101361479A (data de publicação: 11 de fevereiro de 2009) revela um grânulo dispersível em água de benzoato de emamectina. O pedido chinês para invenção com publicação No. CN1775027A (data de publicação: 24 de maio de 2006) revela um grânulo solúvel em água de inseticida contendo benzoato de emamectina.

[0015] O benzoato de emamectina em grânulo dispersível e grânulo solúvel em água suspenderão em água sob a ação de agente de dispersão macromolecular após adição de água a este. Contudo, este tipo de sistema é termodinamicamente instável, e ele tem uma tendência a ter grãos condensados, e precipitação ocorre facilmente após ele ser permitido assentar por um período de tempo. Além disso, o processo de produção atual para grânulo dispersível e grânulo solúvel em água tem longo fluxo de processo, incluindo moagem, amassamento, granulação e secagem por fluxo de ar, etc., para qual equipamentos de produção correspondentes são necessários, conduzindo a um aumento nos custos de produção.

[0016] Além disso, o próprio benzoato de emamectina pode se degradar rapidamente quando exposto à luz; desse modo, o período de operação de formulação de pesticida contendo benzoato de emamectina ordinária é curto, geralmente cerca de 7 dias.

[0017] Portanto, existe ainda uma necessidade de uma nova e mais efetiva formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0018] Portanto, uma proposta da presente invenção é proporcionar uma nova formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina, de modo a superar as deficiências das técnicas existentes. As características da presente formulação que são obviamente melhores do que aquelas das formulações existentes de benzoato de emamectina incluem: (1) a presente formulação é livre de qualquer solvente orgânico; (2) todos os aditivos usados na presente formulação são ecologicamente favoráveis; (3) a presente formulação é uma solução per se, ou uma solução obtida após adição de água à formulação, e ambas as duas soluções são termodinamicamente estáveis, e têm propriedades físicas em linha com padrões nacionais para solução aquosa. Em adição, a formulação também tem melhor estabilidade à luz, molhabilidade e funcionalidade, e ela não somente pode prolongar o período efetivo, reduzir a frequência de aplicação, e diminuir a quantidade de pesticida usada, mas também tem papéis no aperfeiçoamento da eficácia do pesticida, reduzir a toxicidade residual, e aperfeiçoar a qualidade dos produtos agrícolas.

[0019] Outra proposta da presente invenção é proporcionar um método de preparação da formulação acima.

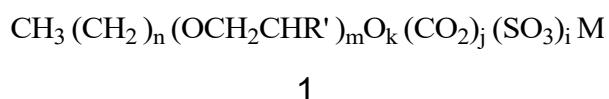
[0020] As soluções técnicas proporcionadas pela presente invenção para realizar as propostas são conforme segue:

[0021] Uma formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina que compreende benzoato de emamectina e um agente A, e não compreende solvente orgânico, no qual o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em tensoativo aniónico contendo grupo ácido sulfônico, tensoativo aniónico contendo grupo ácido sulfúrico, e tensoativo aniónico contendo grupo ácido carboxílico.

[0022] De preferência, o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em ácido hidrocarbonil sulfônico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, ácido hidrocarbonil éter

sulfônico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, ácido hidrocarbonil sulfúrico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, ácido hidrocarbonil éter sulfúrico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, e ácido hidrocarbonil carboxílico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo.

[0023] Mais de preferência, o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em compostos conforme mostrado na fórmula 1:



[0024] no qual, n = 7-17, de preferência, n = 11, 13, 15 ou 17;

[0025] R' = H ou CH₃;

[0026] m = 0, 1, 2, 3, ou 4;

[0027] k = 0 ou 1;

[0028] j = 0 ou 1;

[0029] i = 0 ou 1, e i ≠ j;

[0030] M = H, K, Na, ou NH₄.

[0031] Como uma concretização mais preferida da presente invenção, o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo dos seguintes compostos:

[0032] ácido dodecil sulfônico, ácido tetradecil sulfônico, ácido hexadecil sulfônico, e ácido octadecil sulfônico, e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

[0033] dodecil éter de ácido sulfônico, tetradecil éter de ácido sulfônico, hexadecil éter de ácido sulfônico, e octadecil éter de ácido sulfônico, e seu sal de potássio, sódio ou amônio;

[0034] ácido dodecil sulfúrico, ácido tetradecil sulfúrico, ácido hexadecil sulfúrico, e ácido octadecil sulfúrico, e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

[0035] dodecil éter de ácido sulfúrico, tetradecil éter de ácido sulfú-

rico, hexadecil éter de ácido sulfúrico, e octadecil éter de ácido sulfúrico, e seu sal de potássio, sódio ou amônio;

[0036] ácido dodecil carboxílico, ácido tetradecil carboxílico, ácido hexadecil carboxílico, e ácido octadecil carboxílico, e seus sais de potássio, sódio ou amônio.

[0037] De preferência, a formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina acima compreende ainda um agente B que é selecionado a partir do grupo consistindo em tensoativo não iônico contendo unidade de óxido de etileno, unidade de óxido de propileno, ou unidade de glicose, e/ou tensoativo molecular alto natural.

[0038] De preferência, o tensoativo não iônico é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em polioxietileno, polioxipropileno, álcool polivinílico, e polivinilpirrolidona. Mais de preferência, o tensoativo não iônico é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em polioxietileno éter de álcool graxo de cadeia reta, polioxietileno éster ácido graxo de cadeia reta, polioxietileno éter amina graxa de cadeia reta, éster de ácido graxo de polioxietileno éter de sorbitano, poliglicosídeo de alquila, e polioxietileno óleo de rícino.

[0039] De preferência, o tensoativo molecular alto natural é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em derivados de amido solúveis em água, derivados de celulose solúveis em água, e quitosano, e os derivados destes. Mais de preferência, o tensoativo molecular alto natural é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em dextrina, carboximetil amido, carboximetil celulose, quitosano, carboximetil quitosano, e sal de amônio quaternário de quitosano.

[0040] De preferência, a formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina acima pode compreender ainda um agente de funcionalização que é selecionado a partir do grupo consistindo em produtos químicos sintéticos ou naturais tendo uma função sinérgica, antibacteriana, ou de resistência à tensão, ou tendo um papel na esti-

mulação do desenvolvimento das culturas, aperfeiçoamento da eficácia de pesticida, redução da toxicidade residual, ou aperfeiçoamento da qualidade de produtos agrícolas.

[0041] Mais de preferência, o agente de funcionalização é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em saponina de chá, ácido húmico, quitosano, e os derivados destes, alginato, ácido hialurônico, extrato de saponina, e matrina.

[0042] Adicionalmente de preferência, a formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina acima compreende adicionalmente um aditivo de pesticida.

[0043] De preferência, o aditivo de pesticida compreende um estabilizador de luz e/ou um agente de controle de desvio.

[0044] No qual o estabilizador de luz é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em estabilizador de luz de salicilato, estabilizador de luz de benzofenona, estabilizador de luz de benzotriazol, e estabilizador de luz de amina impedida. Mais de preferência, o estabilizador de luz é estabilizador de luz de benzofenona. Mais de preferência, o estabilizador de luz é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em 2,4-di-hidróxi-5-sulfo benzofenona, 2,2',4,4'-tetra-hidróxi benzofenona, e 2,3,4,4'-tetra-hidróxi benzofenona.

[0045] De preferência, o agente de controle de desvio é selecionado a partir do grupo consistindo em materiais moleculares altos sintéticos solúveis em água, e materiais moleculares altos naturais solúveis em água, e ambos destes materiais podem diminuir a tensão superficial de gotículas de pulverização, aumentar a viscoelasticidade, aumentar a deposição de pesticidas, e/ou reduzir o respingo ("rebounce") de gotículas. Mais de preferência, o agente de controle de desvio é materiais moleculares altos naturais solúveis em água. Mais de preferência, o agente de controle de desvio é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em derivados de celulose solúveis em

água, goma guar solúvel em água, e os derivados destes, e amido solúvel em água, e os derivados destes.

[0046] De preferência, a formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina da presente invenção é uma solução aquosa, ou um pó solúvel em água.

[0047] De preferência, a formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina acima compreende adicionalmente um agente antiespuma.

[0048] De preferência, o agente antiespuma é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em agente antiespuma de organossilicone, C₇-C₉ álcool graxo, e fosfato de tributila.

[0049] Como uma concretização mais preferida, a presente invenção proporciona uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável, em percentagem em peso, compreendendo: 1%-7% de benzoato de emamectina, 1%-10% do agente A, 1%-6% do agente B, 1%-6% de um agente anticongelamento, 0,01%-0,1% do agente antiespuma, e o restante sendo água.

[0050] Como uma concretização mais preferida, a presente invenção proporciona uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável, em percentagem em peso, compreendendo: 1%-7% de benzoato de emamectina, 2%-8% do agente A, 1%-6% do agente B, 1%-6% do agente anticongelamento, 0,01%-0,1% do agente antiespuma, e o restante sendo água.

[0051] Como uma concretização mais preferida, a presente invenção proporciona uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional, em percentagem em peso, compreendendo: 1%-7% de benzoato de emamectina, 1%-10% do agente A, 1%-6% do agente B, 1%-5% do agente de funcionalização, 1%-6% do agente anticongelamento, 0,01%-0,1% do agente antiespuma, 0,1-0,4% do estabilizador de luz, 1%-3% do agente de controle

de desvio, e o restante sendo água.

[0052] Como uma concretização mais preferida, a presente invenção proporciona uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional, em percentagem em peso, compreendendo: 1%-7% de benzoato de emamectina, 2%-8% do agente A, 1%-6% do agente B, 1%-5% do agente de funcionalização, 1%-6% do agente anticongelamento, 0,01%-0,1% do agente antiespuma, 0,1-0,4% do estabilizador de luz, 1%-3% do agente de controle de desvio, e o restante sendo água.

[0053] Como outra concretização mais preferida, a presente invenção proporciona um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável com matérias-primas incluindo: 1-7 partes em peso de benzoato de emamectina, 1-10 partes em peso do agente A, 1-6 partes em peso do agente B, e 0,01-0,1 partes em peso do agente antiespuma.

[0054] Como uma concretização mais preferida, a presente invenção proporciona um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável com matérias-primas incluindo: 1-7 partes em peso de benzoato de emamectina, 2-8 partes em peso do agente A, 1-6 partes em peso do agente B, e 0,01-0,1 partes em peso do agente antiespuma.

[0055] Como uma concretização mais preferida, a presente invenção proporciona um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional com matérias-primas incluindo: 1-7 partes em peso de benzoato de emamectina, 1-10 partes em peso do agente A, 1-6 partes em peso do agente B, 1-5 partes em peso do agente de funcionalização, 0,1-0,4 partes em peso do estabilizador de luz, 1-3 partes em peso do agente de controle de desvio, e 0,01-0,1 partes em peso do agente antiespuma.

[0056] Como uma concretização mais preferida, a presente inven-

ção proporciona um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional com matérias-primas incluindo 1-7 partes em peso de benzoato de emamectina, 2-8 partes em peso do agente A, 1-6 partes em peso do agente B, 1-5 partes em peso do agente de funcionalização, 0,1-0,4 partes em peso do estabilizador de luz, 1-3 partes em peso do agente de controle de desvio, e 0,01-0,1 partes em peso do agente antiespuma.

[0057] O agente A, o agente B, o agente de funcionalização, o estabilizador de luz, o agente de controle de desvio, e o agente antiespuma, usados nas concretizações preferidas acima são conforme definidos acima. O agente anticongelamento é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em etíleno glicol, propileno glicol, glicerol, polietíleno glicol de baixo peso molecular, e sorbitol. De preferência, glicerol, etíleno glicol, e propileno glicol, que são fáceis de degradar, são mais preferidos em consideração de respeito do ambiente.

[0058] Outra proposta da presente invenção é proporcionar um método para preparação da solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável, compreendendo as seguintes etapas:

[0059] preparar respectivas matérias-primas de acordo com a composição da formulação a ser preparada;

[0060] adicionar todas as outras matérias-primas incluindo o agente A, exceto para benzoato de emamectina, o agente antiespuma e a água, a um tanque agitado, e, em seguida, derramar parte da água ao tanque agitado, e agitar até que os materiais sejam dissolvidos, obtendo-se, desse modo, a solução A;

[0061] adicionar benzoato de emamectina à solução A, e agitar até que dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução B; e

[0062] adicionar a água residual à solução B, agitar, e, em seguida, adicionar o agente antiespuma, agitar levemente, e assentar antes da filtração.

[0063] Ainda outra proposta da presente invenção é proporcionar um método para preparação da solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional, compreendendo as seguintes etapas:

[0064] preparar respectivas matérias-primas em partes de peso de acordo com a composição da formulação a ser preparada;

[0065] adicionar as outras matérias-primas incluindo o agente A, exceto para benzoato de emamectina, o agente antiespuma, o aditivo de pesticida e a água, a um tanque agitado, e derramar parte da água ao tanque agitado, e agitar até os materiais serem dissolvidos, obtendo-se, desse modo, a solução A;

[0066] adicionar benzoato de emamectina à solução A, agitar até ser dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução B; e

[0067] adicionar o aditivo de pesticida e a água residual à solução B, agitar até que o aditivo de pesticida seja dissolvido, e, em seguida, adicionar o agente antiespuma, agitar levemente, e assentar antes da filtração.

[0068] Ainda outra proposta da presente invenção é proporcionar um método para preparação de pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável, ou o pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional, compreendendo os seguintes processo I e processo II:

processo I: misturar todas as matérias-primas incluindo benzoato de emamectina homogeneousmente; ou

processo II: dissolver o agente A em água, e, em seguida, adicionar benzoato de emamectina, outras matérias-primas e água, para obter uma solução de benzoato de emamectina em uma concentração em percentagem em peso de 1%-7%, e desidratar a solução.

[0069] De preferência, o processo II compreende as seguintes etapas:

[0070] preparar respectivas matérias-primas de acordo com a composição da formulação a ser preparada;

[0071] dissolver o agente A em 20-60 partes em peso de água, e agitar até que dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução A;

[0072] adicionar todas as outras matérias-primas incluindo benzoato de emamectina, exceto para o agente antiespuma, à solução A, e, em seguida, adicionar água para obter uma solução de benzoato de emamectina em uma concentração em percentagem em peso de 1%-7%, e agitar até que dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução B;

[0073] adicionar o agente antiespuma à solução B, agitar levemente, e assentar antes da filtração, obtendo-se, desse modo, a solução C;

[0074] secar, de preferência, secagem por pulverização, a solução C.

[0075] O benzoato de emamectina é obtido pela introdução de grupo característico metilamino à estrutura química de avermectina B1a (um topo de antibióticos), e permitindo que o grupo reaja com um ácido benzóico para formar um sal. A solubilidade em água de benzoato de emamectina é pobre, somente cerca de 0,024 g/L. Portanto, na técnica anterior, benzoato de emamectina é usualmente dissolvido em solvente(s) orgânico(s) primeiramente, e, em seguida, formulado em uma emulsão ou microemulsão; ou, benzoato de emamectina é misturado com uma grande quantidade de carga(s) inerte(s), e formulado em uma formulação sólida que é capaz de suspender em água.

[0076] O agente A da presente invenção é uma substância que pode aperfeiçoar a dissolubilidade e separabilidade do benzoato de emamectina em água. A pesquisa efetuada pelos presentes inventores verificaram que certos compostos particulares têm o efeito, e, assim, uma solução aquosa de benzoato de emamectina pode ser formulada sem a assistência de solventes orgânicos. Portanto, em seguida expe-

rimentos de classificação para agente A preferido foram conduzidos pelos inventores.

[0077] Tipos diferentes de compostos e benzoato de emamectina foram adicionados em 10 ml de água, e agitados à temperatura ambiente. O comportamento de dissolução de benzoato de emamectina foi observado para selecionar tipos preferidos para o agente A. Os resultados são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 Esquema de classificação para agente A e resultados

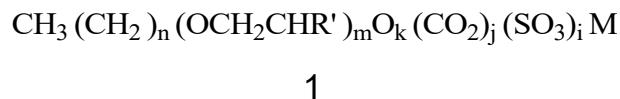
Agente candidato	Tipo	Quanti-dade/g	Benzoato de emamectina/g	Comportamento de dissolução
Dodecil sulfonato de aniónico sódio		0,5	0,2	Benzoato de emamectina foi disperso gradualmente e dissolvido completamente
Sulfato de tetradecil aniónico amônio		0,5	0,2	Benzoato de emamectina foi disperso gradualmente e dissolvido completamente
Estearato de sódio	aniónico	0,5	0,2	Benzoato de emamectina foi disperso gradualmente e muito dele foi dissolvido
Polioxietileno dodecil éter	não iônico	0,5	0,2	Parte de benzoato de emamectina foi dissolvida
Estearato de polioxetileno	não iônico	0,5	0,2	Parte de benzoato de emamectina foi dissolvida
Poliglicosídeo de alquila	não iônico	0,5	0,2	Uma pequena quantidade de benzoato de emamectina foi dissolvida
Cloridrato de quitosano	Catiônico	0,5	0,2	Uma pequena quantidade de benzoato de emamectina foi dissolvida
Carboximetil quitosano	zwiteriônico	0,5	0,2	Uma pequena quantidade de benzoato de emamectina foi dissolvida

[0078] Os resultados dos experimentos acima mostraram que o agente A é, de preferência, tensoativo aniónico contendo grupo ácido sulfônico, tensoativo aniónico contendo grupo ácido sulfúrico, ou tensoativo aniónico contendo grupo ácido carboxílico.

[0079] Além disso, os resultados de experimentos adicionais mostraram que o agente A é, mais de preferência, selecionado a partir do grupo consistindo em ácido hidrocarbonil sulfônico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, ácido hidrocarbonil éter sulfônico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, ácido hidrocarbonil sulfúrico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mes-

mo, ácido hidrocarbonil éter sulfúrico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo, e ácido hidrocarbonil carboxílico alifático de cadeia reta ou ramificada, e sais do mesmo.

[0080] Mais de preferência, o agente A é selecionado a partir do grupo consistindo em compostos conforme mostrado na fórmula 1:



[0081] no qual, n = 7-17, de preferência, n = 11, 13, 15 ou 17;

[0082] R' = H ou CH₃;

[0083] m = 0, 1, 2, 3, ou 4;

[0084] k = 0 ou 1;

[0085] j = 0 ou 1;

[0086] i = 0 ou 1, e i ≠ j;

[0087] M = H, K, Na, ou NH₄.

[0088] Na presente invenção, a solubilidade de benzoato de emamectina em água é aperfeiçoada por duas ordens de grandeza por combinação de benzoato de emamectina e o preferido agente A, e, desse modo, uma solução de água de benzoato de emamectina estável e concentrada é obtida. Em adição, o agente B é usado para aperfeiçoar a dispersidade de benzoato de emamectina em água, intensificar a estabilidade e a resistência à água dura da formulação, diminuir a tensão superficial da formulação quando ela é diluída, e aumentar a dispersibilidade da formulação nas folhas da planta. Nesta base, a presente invenção proporciona uma nova formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina.

[0089] A solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável provida pela presente invenção não é uma microemulsão que existe na técnica anterior, porque nenhum qualquer solvente orgânico é usado durante a preparação da presente solução aquosa. Todas as microemulsões e soluções aquosas de benzoato de

emamectina na técnica anterior são sistemas formados por dispersão de gotículas de solvente(s) orgânico(s) em que benzoato de emamectina é dissolvido na água. Quando benzoato de emamectina em xileno foi disperso no sistema de solução aquosa da presente invenção sem benzoato de emamectina, separação de óleo-água ocorreu, e sistema não uniforme e estável foi formado. Isto mostrou que a solução aquosa da presente invenção não é uma microemulsão tradicional. Os testes mostraram que vários desempenhos e parâmetros da solução aquosa da presente invenção alcançaram padrões nacionais:

(1) A solução aquosa é uniforme e clara em aparência e estável na armazenagem, e a aparência desta formulação não muda após ser colocada na temperatura ambiente por 2 anos; além disso, a solução aquosa pode ser dispersa e diluída em água em qualquer proporção.

(2) O teor do ingrediente ativo benzoato de emamectina na solução aquosa pode ser até 1%-7%, que é igual a um ou mais alto do que aquele de outras formulações líquidas atualmente na China.

(3) A resistência à água dura da solução aquosa é qualificada e nenhuma turbidez e precipitação se formará quando a solução aquosa é misturada com água dura com concentração padrão.

(4) A resistência a alta e baixa temperatura da solução aquosa é qualificada.

[0090] O tamanho de partícula médio do pó solúvel em água de benzoato de emamectina preparado pelo método preferido da presente invenção pode ser controlado dentro de 50 µm - 150 µm. Além disso, o teor do ingrediente ativo benzoato de emamectina no pó solúvel em água pode ser controlado na faixa de 15% - 35% pelo ajuste da quantidade de aditivos usada. Uma certa quantidade de pó solúvel em água de benzoato de emamectina da presente invenção é homogeneousmente adicionada à água correspondente, dependendo das concen-

trações de pulverização diferentes requeridas por culturas diferentes. Em seguida, o pó solúvel em água pode ser rapidamente disperso na superfície da água e infiltrado, e ele pode ser completamente dissolvido em água com agitação levemente. Em seguida, uma solução clara e transparente que pode ser pulverizada diretamente, é obtida.

[0091] Ambos a solução aquosa e o pó solúvel em água da presente invenção podem ser preparados à temperatura ambiente usando equipamento de produção genérico para formulações de pesticida à base de água, com uma forte operabilidade. Além disso, o pó solúvel em água da presente invenção pode ser preparado por mistura das matérias-primas diretamente. Contudo, após a água ser adicionada, o pó solúvel em água preparado por mistura diretamente necessita de um longo tempo de agitação antes de uma solução clara ser obtida. Portanto, para facilidade de uso, um método preferido para preparação do presente pó solúvel em água é que as matérias-primas são formuladas em uma solução aquosa, e, em seguida, a água é removida, em seguida, um pó sólido é obtido.

[0092] A formulação de benzoato de emamectina da presente invenção pode ser usada para controlar pestes incluindo pestes Lepidoptera, Diptera, Homoptera e Coleoptera, e os similares para culturas, tais como vegetais, frutas, chá, arroz, milho, algodão, etc. A persistência da presente solução aquosa é obviamente melhor do que do concentrado emulsificável comercialmente disponível. Portanto, a quantidade de pulverização e a frequência podem ser reduzidas, conduzindo a quantidade total reduzida de benzoato de emamectina, que é mais proveitosa para proteção ambiental.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0093] Daqui por diante, a presente invenção será descrita com referência aos desenhos acompanhantes em detalhe, no qual:

[0094] **Figura 1** é uma fotografia das soluções aquosas de benzo-

ato de emamectina ecologicamente favoráveis preparadas nos Exemplos 1, 3 e 5. Na fotografia, da esquerda para a direita são a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparada no Exemplo 1, a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparada no Exemplo 3, e a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparada no Exemplo 5.

[0095] **Figura 2** é uma fotografia do pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparado no Exemplo 16.

[0096] **Figura 3** é uma fotografia de uma solução de água de benzoato de emamectina 3% obtida por dissolução do pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional preparado no Exemplo 17 em água.

[0097] **Figura 4** é uma fotografia de uma solução de água de benzoato de emamectina 5% obtida por dissolução do pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional preparado no Exemplo 19 em água.

[0098] **Figura 5** é uma fotografia mostrando o efeito Tyndall obtido no Experimento 1. Na fotografia, no frasco cônico à esquerda está a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável 1% preparada no Exemplo 1, e no à direita está a microemulsão de benzoato de emamectina 1%.

[0099] **Figura 6** é uma fotografia mostrando o efeito Tyndall obtido no Experimento 1. Na fotografia, no frasco cônico à esquerda está a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável 1% preparada no Exemplo 9, e, à direita, está a microemulsão de benzoato de emamectina 1%.

[0100] **Figura 7** é uma fotografia mostrando o efeito Tyndall obtido no Experimento 1. Na fotografia, no frasco cônico à esquerda está a

amostra 1, e no à dierita está a amostra 2.

[00101] **Figura 8** são fotografias mostrando resultados experimentais do Experimento 2, que mostra o processo de dissolução do pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional preparado no Exemplo 16, no qual:

[00102] **Figura 8A** é uma fotografia mostrando o pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional preparado no Exemplo 16 que foi apenas adicionado à água;

[00103] **Figura 8B** é uma fotografia mostrando o pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparado no Exemplo 16 após ser agitado levemente; e **Figura 8C** é uma fotografia mostrando a solução de água de benzoato de emamectina 1% preparada no Experimento 2.

[00104] **Figura 9** mostra as linhas de regressão de toxicidade da solução de água de benzoato de emamectina 5% e o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1% no Experimento 5.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[00105] A presente invenção será adicionalmente descrita em detalhes em combinação com as concretizações daqui por diante. Contudo, a presente invenção não é limitada aos seguintes exemplos.

[00106] As matérias-primas usadas nos seguintes exemplos, a menos que de outro modo especificado, são comercialmente disponíveis.

Exemplo 1: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável 1%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina 1,0% (em percentagem em peso, conforme segue);

dodecil sulfonato de sódio	1,5%;
----------------------------	-------

polioxietileno óleo de rícino (EL-40)	0,5%;
---------------------------------------	-------

carboximetil amido	0,5%;
--------------------	-------

glicerol 5%;
 fosfato de tributila 0,02%; e
 água deionizada o restante.

Ela foi preparada pelo seguinte método:

I. As matérias-primas que foram usadas para preparar 1000 kg de solução aquosa foram preparadas de acordo com a proporção de matéria-prima;

II. Dodecil sulfonato de sódio, polioxietileno óleo de rícino (EL-40), carboximetil amido e glicerol, foram adicionados a um tanque agitado, e, em seguida, parte da água deionizada foi derramada no tanque agitado, e agitada até que os materiais se dissolvam, obtendo-se, desse modo, a solução A;

III. Benzoato de emamectina foi adicionado à solução A, e agitado até que dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução B;

IV. A água deionizada residual foi adicionada à solução B e agitada, e, em seguida, o agente antiespuma de fosfato de tributila foi adicionado em, agitado levemente, permitido assentar ainda, e filtrado, obtendo-se, desse modo, o produto título com aparência transparente. A amostra do produto foi mostrada na Figura 1.

Exemplo 2: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável 2%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina 2,0%;
 dodecil sulfato de amônio 3,0%;
 polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-09) 1,0%;
 carboximetil celulose 1,0%;
 propileno glicol 4,5%;
 fosfato de tributila 0,02%; e
 água deionizada o restante.

[00107] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método si-

milar àquele descrito no Exemplo 1.

Exemplo 3: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável 3%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	3,0%;
tetradecil sulfato de amônio	4,5%;
poliglicosídeo de alquila	1,0%;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-15)	1,0%;
carboximetil amido	1,0%;
glicerol	4,5%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00108] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 1, e a amostra do produto foi mostrada na Figura 1.

Exemplo 4: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável 4%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	4,0%;
tetradecil éter sulfonato de sódio	6,0%;
poliglicosídeo de alquila	1,0%;
polioxietileno óleo de rícino (EL-40)	2,0%;
álcool polivinílico	1,0%;
etileno glicol	4,0%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00109] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 1.

Exemplo 5: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável a 5%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	5,0%;
hexadecil éter de sulfato de potássio	7,5%;
poliglicosídeo de alquila	2,0%;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2,0%;
carboximetil celulose	1,0%;
glicerol	4,0%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00110] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 1, e a amostra do produto foi mostrada na Figura 1.

Exemplo 6: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável a 7%Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	7,0%;
ricinoleato de sódio	3,0%;
tetradecil sulfato de sódio	7,0%;
Polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2,0%;
carboximetil quitosano	2,0%;
etíleno glicol	3,0%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00111] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 1.

Exemplo 7: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável a 1%Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	1,0% (em percentagem em peso, conforme segue);
------------------------	--

oleato de potássio 1,5%;
 polioxietileno óleo de rícino (EL-40) 0,5%;
 carboximetil amido 0,5%;
 glicerol 5,0%;
 fosfato de tributila 0,02%; e
 água deionizada o restante.

[00112] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 1.

Exemplo 8: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável 3%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina 3,0%;
 ricinoleato de sódio 1,5%;
 tetradecil sulfato de amônio 3,0%;
 poliglicosídeo de alquila 1,0%;
 polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-15) 1,0%;
 carboximetil amido 1,0%;
 glicerol 4,5%;
 agente antiespuma de organossilicone 0,02%; e
 água deionizada o restante.

[00113] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 1.

Exemplo 9: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável multifuncional a 1%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina 1,0% (em percentagem em peso, conforme segue);
 dodecil sulfonato de sódio 1,5%;
 polioxietileno óleo de rícino (EL-40) 0,5%;
 polioxietileno éter álcool graxo (AEO-09) 0,5%;

saponina de chá	1%;
ácido fúlvico	1,5%;
quitosano	0,5%;
glicerol	5%;
hidroxietil celulose	2%;
2,2',4,4'-tetra-hidróxi benzofenona	0,1%;
fosfato de tributila	0,02%; e
água deionizada	o restante.

Ela foi preparada pelo seguinte método:

I. As matérias-primas que foram usadas para preparar 1 kg de solução aquosa multifuncional foram preparadas de acordo com a proporção de matéria-prima;

II. Polioxietileno óleo de rícino (EL-40), polioxietileno éter álcool graxo (AEO-09), dodecil sulfonato de sódio, saponina de chá, ácido fúlvico, carboximetil quitosano e glicerol, foram adicionados a um tanque agitado, e, em seguida, dois terços da água deionizada foi derramado no tanque agitado, e agitado até que os materiais se dissolvam, obtendo-se, desse modo, a solução A;

III. Benzoato de emamectina foi adicionado à solução A, e agitada até que dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução B;

IV. Hidroxietil celulose dissolvida na água residual foi adicionada à solução B, em seguida, 2,2',4,4'-tetra-hidróxi benzofenona foi adicionada a e agitada à temperatura ambiente até que dissolvida, após o qual fosfato de tributila foi adicionado a, agitado completamente, permitido assentar ainda, e desespumado, obtendo-se, desse modo, o produto título.

[00114] A solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 1% preparada acima foi transparente e clara em aparência.

Exemplo 10: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina eco-

logicamente favorável multifuncional a 3%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	3,0% (em percentagem em peso, conforme segue);
tetradecil sulfato de amônio	4,5%;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-15)	3,0%;
saponina de chá	1,5%;
ácido fúlvico	2,0%;
quitosano	1,5%;
glicerol	4,0%;
goma guar	1,5%;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,3%;
agente antiespuma de organossilicone	a 0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00115] 10 kg do produto título com aparência transparente foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 9.

Exemplo 11: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 4%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	4% (em percentagem em peso, conforme segue);
tetradecil éter sulfato de sódio	6%;
polioxietileno éter álcool graxo (AEO-20)	2%;
poliglicosídeo de alquila	2%;
saponina de chá	2%;
ácido fúlvico	2%;
quitosano	1,5%;
glicerol	3,5%;
goma guar	1,5%;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,4%;

agente antiespuma de organossilicone 0,02%; e
água deionizada o restante.

[00116] 1 kg do produto título com aparência transparente foi obtido por um método similar àquele descrito no Exemplo 9.

Exemplo 12: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável multifuncional a 5%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	5% (em percentagem em peso, conforme segue);
hexadecil éter sulfato de potássio	7,5%;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2,5%;
poliglicosídeo de alquila	2,5%;
saponina de chá	2%;
ácido fúlvico	2%;
quitosano	2%;
glicerol	3,5%;
goma guar	2%;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,5%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00117] 1 kg do produto título com aparência transparente foi obtido por um método similar àquele descrito no Exemplo 9.

Exemplo 13: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecológicamente favorável multifuncional 7%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	7,0%;
ricinoleato de sódio	3%;
tetradecil sulfato de sódio	7%;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2%;
carboximetil quitosano	2%;

saponina de chá	2%;
ácido fúlvico	2%;
quitosano	2%;
etileno glicol	3,0%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00118] 1000 kg do produto título foi obtido por um método similar àquele descrito no Exemplo 9.

Exemplo 14: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 1%

Proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	1,0% (em percentagem em peso, conforme segue);
oleato de potássio	1,5%;
polioxietileno óleo de rícino (EL-40)	0,5%;
saponina de chá	1%;
ácido fúlvico	1,5%;
quitosano	0,5%;
glicerol	5%;
hidroxietil celulose	2%;
2,2',4,4'-tetra-hidróxi benzofenona	0,1%;
fosfato de tributila	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00119] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 9.

Exemplo 15: Uma solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 3%

A proporção de matéria-prima é:

benzoato de emamectina	3,0%;
ricinoleato de sódio	1,5%;

tetradecil sulfato de amônio	3,0%;
poliglicosídeo de alquila	1,0%
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-15)	1,0%;
Saponina de chá	1,5%;
ácido fúlvico	2%;
quitosano	1,5%;
glicerol	4%;
goma guar	1,5%;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,3%;
agente antiespuma de organossilicone	0,02%; e
água deionizada	o restante.

[00120] 1000 kg do produto título foram obtidos por um método similar àquele descrito no Exemplo 9.

Exemplo 16: Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional

Matérias-primas são (em kg):

benzoato de emamectina	5;
dodecil sulfonato de sódio	5;
hexadecil éter sulfato de amônio	2,5;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2,5;
poliglicosídeo de alquila	2,5;
saponina de chá	2;
ácido fúlvico	2;
quitosano	1,5;
goma guar	1,5;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,5; e
agente antiespuma de organossilicone	0,02.

[00121] Dodecil sulfonato de sódio e hexadecil éter sulfato de amônio foram adicionados a um tanque agitado, em seguida 50 kg de água deionizada foi adicionado em e agitado à temperatura ambiente até

que os materiais dissolvidos. Em seguida, AEO-20, poliglicosídeo de alquila, saponina de chá, ácido fúlvico, quitosano e glicerol, foram adicionados em e agitados à temperatura ambiente, obtendo-se, desse modo, uma solução A. Após isto, benzoato de emamectina foi adicionado à solução A e agitado à temperatura ambiente até dissolver. Em seguida, hidroxietil celulose e 2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona que foram dissolvidos em 25 kg de água foram adicionados em e agitados à temperatura ambiente até que dissolvidos, obtendo-se, desse modo, uma solução B. Agente antiespuma de organossilicone foi adicionado à solução B, agitada levemente, permitida assentar ainda, e filtrada, obtendo-se, desse modo, uma solução C contendo 5% de benzoato de emamectina que era clara na aparência.

[00122] A solução C foi secada por pulverização, e um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável com tamanho de partícula médio de 50-150 µm foi obtido. A amostra do produto foi mostrada na Figura 2. O teor de benzoato de emamectina no pó solúvel em água foi cerca de 20%.

Exemplo 17: Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional

Matérias-primas são (em g):

benzoato de emamectina	3;
tetradecil sulfato de sódio	4,5;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-15)	3;
quitosano	1,5;
ácido fúlvico	2;
saponina de chá	1,5;
goma guar	1,5;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,3; e
agente antiespuma de organossilicone	0,02.

[00123] Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecolo-

gicamente favorável multifuncional com tamanho de partícula médio de 50-150 µm foi obtido por um método similar àquele descrito no Exemplo 16. As diferenças do método usado neste Exemplo daquele descrito no Exemplo 16 ocorrem em que: 55 g de água desionizada foi adicionado quando a solução A foi preparada, e 30 g de água desionizada foi adicionado quando a solução B foi preparada.

[00124] Água foi adicionada ao produto obtido e agitada levemente, para produzir uma solução clara e transparente de benzoato de emamectina em uma concentração de 3% em peso, conforme mostrado na Figura 3.

Exemplo 18: Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional

Matérias-primas são (em g):

benzoato de emamectina	4;
tetradecil éter sulfonato de sódio	6;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2;
poliglicosídeo de alquila	2;
quitosano	1,5;
ácido fúlvico	2;
saponina de chá	2;
goma guar	1,5;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,4; e
agente antiespuma de organossilicone	0,02.

[00125] Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional com tamanho de partícula médio de 50-150 µm foi obtido por um método similar àquele descrito no Exemplo 17.

Exemplo 19: Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional

Matérias-primas são (em g):

benzoato de emamectina	5;
hexadecil éter sulfato de amônio	6;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2,5;
poliglicosídeo de alquila	2,5
quitosano	2;
ácido fúlvico	2;
saponina de chá	2;
goma guar	2;
2,4-di-hidróxi -5-sulfo benzofenona	0,5; e
agente antiespuma de organossilicone	0,02.

[00126] Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional com tamanho de partícula médio de 50-150 µm foi obtido por um método similar àquele descrito no Exemplo 17.

[00127] Água foi adicionada ao produto obtido e agitada levemente, para produzir uma solução clara e transparente de benzoato de emamectina em uma concentração de 5% em peso, conforme mostrado na Figura 4.

Exemplo 20: Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável

Matérias-primas são (in g):

benzoato de emamectina	7;
ricinoleato de sódio	3;
tetradecil sulfato de sódio	7;
polioxietileno éter de álcool graxo (AEO-20)	2;
carboximetil quitosano	2; e
Agente antiespuma de organossilicone	0,02.

[00128] Um pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional com tamanho de partícula médio de 50-150 µm foi obtido por um método similar àquele descrito no Exem-

plo 17.

Experimento 1: Experimento de Tyndall

1.1 Solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável da presente invenção

[00129] Um frasco cônico contendo a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 1% preparada no Exemplo 1, e um frasco cônico contendo uma microemulsão de benzoato de emamectina a 1% (Shandong * * Chemical Co., Ltd., China) foram suportados lado a lado, e, em seguida, os dois tipos acima de líquidos foram irradiados por laser emitido de um apontador de laser.

[00130] Os resultados foram mostrados na Figura 5. O laser passou através da solução aquosa preparada no Exemplo 1 primeiramente, e essencialmente nenhuma "trajetória de luz" apareceu, que significa que o "efeito de tyndall" na solução aquosa preparada no Exemplo 1 foi muito fraca. Em seguida, o laser com intensidade enfraquecida passou através da microemulsão comercialmente disponível subsequentemente, e a "trajetória de luz" aparente apareceu, que significa que o "efeito de tydall" foi produzido. Os resultados acima indicam que o estado de dispersão na água de benzoato de emamectina da solução aquosa de benzoato de emamectina preparada no Exemplo 1 é menor e mais uniforme do que aquele do benzoato de emamectina da microemulsão tradicional, e é mais próximo àquele da solução.

1.2 Solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional da presente invenção

[00131] Um frasco cônico contendo a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 1% preparada no Exemplo 9, e um frasco cônico contendo a microemulsão de benzoato de emamectina a 1% (Shandong * * Chemical Co., Ltd., China), foram suportados lado a lado, e, em seguida, os dois tipos acima

de líquidos foram irradiados por laser emitido de um apontador de laser.

[00132] Os resultados foram mostrados na Figura 6. O laser passou através da solução aquosa preparada no Exemplo 9 primeiramente, e essencialmente nenhuma "trajetória de luz" apareceu, que significa que o "efeito de tyndall" na solução aquosa preparada no Exemplo 9 foi muito fraco. Em seguida, o laser com intensidade enfraquecida passou através da microemulsão comercialmente disponível subsequentemente, e a "trajetória de luz" aparente apareceu, que significa que o "efeito de tydall" foi produzido. Os resultados acima indicam que o estado de dispersão em água de benzoato de emamectina da solução aquosa de benzoato de emamectina preparada no Exemplo 9 é menor e mais uniforme do que aquele do benzoato de emamectina da microemulsão tradicional, e é mais próximo àquele da solução.

1.3 Solução de água de pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável da presente invenção

[00133] O pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional preparado no Exemplo 16 foi dissolvido em água para preparar uma solução de água que foi servida como amostra 1, e a concentração em percentagem em peso de benzoato de emamectina na solução de água é 1%. A microemulsão de benzoato de emamectina 1% comercialmente disponível foi servida como amostra 2. Um frasco cônico contendo a amostra 1 e um frasco cônico contendo a amostra 2 foram suportados lado a lado, e, em seguida, laser emitido de um apontador de laser passou através da amostra 1 primeiramente, e através da amostra 2 subsequentemente, para observar se uma "trajetória de luz" apareceu nos dois tipos de líquidos.

[00134] Os resultados foram mostrados na Figura 7. O laser passou através do líquido da amostra 1 primeiramente, e essencialmente nenhuma "trajetória de luz" apareceu, que significa que o "efeito de tyn-

dall" na amostra 1 foi muito fraco. Em seguida, o laser com intensidade enfraquecida passou através da amostra 2 tendo a mesma concentração subsequentemente, e a "trajetória de luz" aparente apareceu, que significa que o "efeito de tydall" foi produzido. Os resultados acima mostram que uma vez que o pó solúvel em água de benzoato de emamectina preparado no Exemplo 16 é dissolvido em água, o estado de dispersão em água de benzoato de emamectina é menor e mais uniforme do que aquele do benzoato de emamectina da microemulsão tradicional, e é mais próximo à solução.

Experimento 2: Experimento de dissolução de pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável da presente invenção

1) Pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparado no Exemplo 16 foi adicionado a um bêquer contendo 100 ml de água para produzir a concentração na percentagem em peso de benzoato de emamectina é 1%.

[00135] Conforme mostrado na Figura 8A, quando o pó solúvel em água foi adicionado à água, ele se espalha ao redor da superfície da água espontaneamente e imediatamente, e foi infiltrado, e algumas massas do pó com volume maior flutuado na superfície da água. Conforme mostrado na Figura 8B, as massas do pó dispersas e dissolvidas rapidamente após serem levemente agitadas com uma haste de vidro, e uma pequena quantidade de bolhas de ar que pode estourar por si formadas na borda da solução. Finalmente, uma solução clara e transparente, conforme mostrada na Figura 8C, foi obtida.

[00136] Conclusão: O pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável preparado no Exemplo 16 tem uma boa solubilidade em água, e ele pode ser rapidamente dissolvido em água sem quaisquer aditivos, que resultará em uma solução clara e transparente.

Experimento 3: Experimento de eficácia de solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável da presente invenção.

[00137] Controle de *Plutella xylostella L.* em vegetais por solução aquosa de benzoato de emamectina a 3%.

[00138] Cultura: *Brassica oleracea L.*;

[00139] Objeto a ser controlado: *Plutella xylostella L.*;

[00140] Formulação de pesticida experimental: A solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável 3% preparada no Exemplo 3. Três grupos de dose foram ajustados conforme segue: a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável a 3% foi diluída 2000, 1500 e 1000 vezes, respectivamente;

[00141] Formulação de pesticida de controle: Um concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% comercialmente disponível que foi diluído 500 vezes;

[00142] Método de aplicação e consumo de água: pulverização em 900 L/ha; e as formulações de pesticida foram pulverizadas durante a ocorrência de numerosas larvas de baixo instar.

[00143] Resultados experimentais: ver Tabela 2.

Tabela 2 Resultados do experimento de eficácia

Formulação de pesticida	Quantidade ingrediente efetivo (mg/kg)
A solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável a 3%	15
	20
	30
Concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% comercialmente disponível	20

Parte 2 (Continuação)

Efeito de controle		Eficácia persistente (sete dias após aplicação)	
Eficácia rápida (um dia após aplicação)	Significância de diferença	Eficácia de controle (%)	Significância de diferença
18,00	c	41,69	c
30,70	b	50,81	b
51,83	a	82,94	a
29,73	b	42,81	c

Avaliação da eficácia:

[00144] Os resultados daquele experimento mostram que as eficárias da solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável 3% em três tratamentos de dose para controle de *Plutella xylostella L.* em *Brassica oleracea L.* são 18,00%, 30,70% e 51,83%, respectivamente um dia após as formulações de pesticida fossem aplicadas. A diferença entre as eficárias de controle dos três tratamentos de dose é significante, no qual a eficácia de controle do tratamento de dose médio foi igual àquela da formulação de pesticida de controle, isto é, o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1% que foi diluído 500 vezes (29.73%). As eficárias de controle de vários tratamentos de dose na formulação de pesticida experimental são de 41,69% a 82,94% sete dias após as formulações de pesticida serem aplicadas. A diferença entre as eficárias de controle dos três tratamentos de dose é significante, no qual a eficácia de controle de tratamento de dose baixa foi igual àquela da formulação de pesticida de controle, isto é, o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1% que foi diluído 500 vezes (42,81%); e a eficácia de controle do tratamento de dose médio (50,81%) foi mais alta do que aquela da dose idêntica do concentrado emulsificável de benzoato de emamectina.

Conclusão do experimento:

[00145] Embora a rápida eficácia da solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável da presente invenção fosse igual àquela do concentrado emulsificável comercialmente disponível, a eficácia persistente da mesma foi obviamente mais forte do que aquela do concentrado emulsificável comercialmente disponível. Portanto, a eficácia de controle para pestes pode ser aperfeiçoada, e a quantidade de pulverização e frequência podem ser reduzidas pelo uso da presente formulação, conduzindo a quantidade total reduzida de benzoato de emamectina. Além disso, o concentrado emulsificável

tem um odor aguçado para conter solventes orgânicos, enquanto que a solução aquosa da presente invenção não tem qualquer odor estimulante. Em resumo, a solução aquosa da presente invenção tem eficácia mais alta, custos de produção mais baixos, e melhor proteção ambiental. Portanto, a solução aquosa da presente invenção tem vantagens significantes comparadas ao concentrado emulsificável.

Experimento 4: Experimento de eficácia de solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional da presente invenção

[00146] Controle de *Plutella xylostella L.* em vegetais por 3% de solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional.

[00147] Cultura: *Brassica oleracea L.*;

[00148] Objeto a ser controlado: *Plutella xylostella L.*;

[00149] Formulação de pesticida experimental: A solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional 3% preparada no Exemplo 10. Três grupos de dose foram ajustados conforme segue: a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável 3% foi diluída 2000, 1500 e 1000 vezes respectivamente;

[00150] Formulação de pesticida de controle: concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1% comercialmente disponível que foi diluído 500 vezes;

[00151] Método de aplicação e consumo de água: pulverização em 900 L/ha; e as formulações de pesticida foram pulverizadas durante a ocorrência de numerosas larvas de baixo instar.

[00152] Resultados experimentais: ver Tabela 3.

Tabela 3 Resultados do experimento de eficácia

Formulação de pesticida	Quantidade do ingrediente efetivo (mg/kg)
A solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 3%	15
	20
	30
O concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% comercialmente disponível	20

Parte 2 (Continuação)

Efeito de controle		Eficácia persistente (sete dias após aplicação)	
Rápida eficácia (um dia após aplicação)	Significância de diferença	Eficácia de controle (%)	Significância de diferença
Eficácia de controle (%)	Significância de diferença	Eficácia de controle (%)	Significância de diferença
18,21	c	42,87	c
32,03	b	51,66	b
52,67	a	83,49	a
29,73	b	42,81	c

Avaliação da eficácia:

[00153] Os resultados daquele experimento mostram que as eficárias da solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional a 3% nos três tratamentos de dose para controle de *Plutella xylostella L.* em *Brassica oleracea L.* são 18,21%, 32,03% e 52,67% respectivamente um dia após as formulações de pesticida serem aplicadas. A diferença entre as eficárias de controle dos três tratamentos de dose é significante, no qual a eficácia de controle do tratamento de dose médio foi igual àquela da formulação de controle, isto é, o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% que foi diluído 500 vezes (29,73%). As eficárias de controle de vários tratamentos de dose da formulação de pesticida experimental são de 42,87% a 83,49% sete dias após as formulações de pesticida serem aplicadas. A diferença entre as eficárias de controle dos três tratamentos de dose é significante, no qual a eficácia de controle do tratamento de baixa dose foi igual àquela da formulação de pesticida de controle, isto é, o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% que foi diluído 500 vezes (42,81%); e a eficácia de

controle do tratamento de dose médio (55,66%) foi mais alta do que aquela da dose idêntica do concentrado emulsificável de benzoato de emamectina.

[00154] Além disso, folhas de *Plutella xylostella L.* dos três grupos de tratamento de dose da solução aquosa multifuncional foram untadas e umedecidas. Quando os 120 dias de período de crescimento completaram, o rendimento médio dos três grupos de tratamento foi 5,2% mais alto do que aquele do grupo de tratamento do concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1%.

Conclusão do experimento:

[00155] Embora rápida eficácia da solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável da presente invenção fosse igual àquela do concentrado emulsificável comercialmente disponível, a eficácia persistente da mesma foi obviamente mais forte do que aquela do concentrado emulsificável comercialmente disponível. Portanto, a eficácia de controle para pestes pode ser aperfeiçoada, e a quantidade de pulverização e frequência podem ser reduzidas pelo uso da presente formulação, conduzindo a quantidade total reduzida de benzoato de emamectina. Em adição, a solução aquosa de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional da presente invenção pode promover o desenvolvimento da planta que ela opera obviamente.

Experimento 5: Um teste de atividade inseticida indoor de pó solúvel em água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional

1. Condições experimentais:

1.1 Objeto a ser testado: *Chilo suppressalis* Walker. O *Chilo suppressalis* Walker coletado de campo de arroz de Gaochun County em Jiangsu, China, foi criado em casa, e as larvas de 4 dias foram usadas para teste.

1.2 Condições de cultura: O *Chilo suppressalis* Walker foi cultivado em casa por mudas de arroz. A temperatura ambiente, umidade relativa e tempo de iluminação do insectário foram 28 ± 2 °C, mais do que 70%, e 14 h, respectivamente. As mudas de arroz cultivadas em pote foram colocadas em uma gaiola de criação de inseto dimensionada em 30 cm × 30 cm × 50 cm para *Chilo suppressalis* Walker adultos para depositar ovos. Mudas de arroz de Liangyou Peiju foram semeadas em um jarro após aceleração da germinação, e as massas de ovo ou larvas de *Chilo suppressalis* Walker foram colocadas nas mudas de arroz com comprimentos de 5 cm - 8 cm, e criadas. As larvas de 4 dias de *Chilo suppressalis* foram usadas para teste.

1.3 Dispositivos e ferramentas: Tesoura, caneta pincel, frasco cônico, bêquer, cilindro, prato de cultura, pipeta, tubo de 3 cm × 20 cm, gaiola para imersão de insetos, e relógio.

2. Projeto experimental

2.1 Formulação de pesticida experimental

[00156] A solução de água de benzoato de emamectina ecologicamente favorável multifuncional 5% ("solução de água de benzoato de emamectina 5%", em resumo), que foi formulada pelo pó solúvel em água ecologicamente favorável de benzoato de emamectina preparado no Exemplo 16 e água;

[00157] Um concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% comprado de NANJING RED SUN CO., LTD., China.

2.2 Tratamento experimental

2.2.1 Ajuste de dose:

[00158] Experimentos preliminares foram conduzidos primeiramente. De acordo com os resultados dos experimentos preliminares, a solução de água de benzoato de emamectina a 5% foi formulada em soluções com cinco concentrações de 0,0025 mg/L, 0,005 mg/L, 0,01 mg/L, 0,02 mg/L e 0,04 mg/L respectivamente; e o concentrado emulsi-

ficável de benzoato de emamectina a 1% foi formulado em líquidos com cinco concentrações de 0,0025 mg/L, 0,005 mg/L, 0,01 mg/L, 0,02 mg/L e 0,04 mg/L respectivamente.

2.2.2 Experimento repetido

Cada tratamento de dose foi repetido em quadruplicata, e cerca de 15 larvas de 14 dias foram usadas em cada experimento repetido.

2.3 Método de tratamento

2.3.1 Tempo de tratamento: 10 segundos;

2.3.2 Imersão de inseto e imersão de muda

[00159] Mudas de arroz de cerca de 30 dias de idade foram cortadas em palhas de arroz de cerca de 18 cm com raízes de arroz curtas esquerdas, e as palhas de arroz foram lavadas e, em seguida, secadas. Em seguida, as palhas de arroz foram imersas em uma das soluções de pesticida e líquidos, retiradas e secadas, e, em seguida, colocadas em tubo de 3 cm × 20 cm contendo um pouco de água no fundo. As larvas de 4 dias de idade de *Chilo suppressalis* Walker foram colocadas em uma das soluções de pesticida e líquidos contidos na gaiola para imersão de inseto, e, em seguida, retiradas. A solução de pesticida ou líquido na superfície das larvas foi absorvida, e, em seguida, colocada no tubo contendo mudas de arroz que foram tratadas com concentração correspondente de solução de pesticida ou líquido. Em seguida, o tubo foi vedado com um tecido negro, e as larvas foram transferidas ao insectário para cultivo.

3. Método experimental

[00160] O experimento foi conduzido com referência a "Pesticides guidelines for laboratory bioactivity tests Part 6: The immersion test for insecticide activity; Standard of agricultural industry of the People's Republic of China".

[00161] Tratamento do grupo de controle: Larvas do grupo de con-

trole foram tratadas com água deionizada sem pesticidas.

4. Método de coleta de dados e estatísticas

4.1 Tempo de coleta de dados: os resultados experimentais foram examinados 72 h após tratamento com pesticida.

4.2 Análise estatística de dados

[00162] O experimento foi repetido se a mortalidade do grupo de controle foi mais do que 20%. Contudo, se a mortalidade do grupo de controle foi mais baixa do que 20%, as mortalidades de vários grupos de tratamento foram corrigidas pelo uso da fórmula de Abbott. As equações de regressão de toxicidade foram obtidas pelo Sistema de Processamento de Dados DPS e LC₅₀ e 95% de limite de confidência foram calculados. Em seguida, análise estatística foi conduzida.

Método de cálculo:

$$\text{\% de mortalidade corrigida} = \frac{\text{mortalidade do grupo de tratamento} - \text{mortalidade do grupo de controle}}{100 - \text{mortalidade do grupo de controle}} \times 100$$

6. Análise e discussão dos resultados

[00163] Pode ser visto da Tabela 4 que concentrações testadas dos 5% de solução de água de benzoato de emamectina são as mesmas conforme aquelas do concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1%. A Figura 9 reflete que a linha de regressão de toxicidade da solução de água de benzoato de emamectina 5% foi intersec-tada com aquela do concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1%. Além disso, a Tabela 5 mostra que LC₅₀ de larvas tratadas de 4 dias com solução de água de benzoato de emamectina 5% e LC₅₀ de larvas tratadas de 4 dias com concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1%, que são 0,0048 mg/L e 0,0046 mg/L respectivamente, estão próximos entre si; e LC₉₀ de larvas tratadas de 4 dias com solução de água de benzoato de emamectina 5% e LC₉₀ de larvas tratadas de 4 dias com concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1%, são 0,0262 mg/L e 0,0268 mg/L, respectivamente.

Portanto, a análise do Sistema de Processamento de Dados DPS mostrou que não existe diferença significante entre a atividade inseticida indoor de solução de água de benzoato de emamectina 5% e concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1% para *Chilo suppressalis* Walker.

Tabela 4 Resultados experimentais de atividade inseticida indoor de solução de água de benzoato de emamectina a 5% para *Chilo suppressalis* Walker

Formulação pesticida testada	Concentração (mg/L)	Número de insetos testados	Número de insetos mortos	Mortalidade (%)	Mortalidade corrigida (%)
Solução de água de benzoato de emamectina a 5%	0,04	60	57	95,00	94,70
	0,02	62	53	85,48	84,61
	0,01	65	47	72,31	70,65
	0,005	60	32	53,33	50,53
	0,0025	64	21	32,81	28,78
Concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1%	0,04	66	62	93,94	93,58
	0,02	64	56	87,50	86,75
	0,01	64	45	70,31	68,53
	0,005	62	35	56,45	53,84
	0,0025	64	22	34,38	30,44
Controle	0	63	2	3,17	/

Tabela 5 Resultados de cálculo de atividade inseticida indoor de solução de água de benzoato de emamectina a 5% para *Chilo suppressalis* Walker

Formulação de pesticida testada	Equação de regressão de toxicidade (y=a+bx)	LC ₅₀ (mg/L)	95% de limite de confidência (mg/L)	LC ₉₀ (mg/L)
Solução de água de benzoato de emamectina a 5%	y = 9,0329 + 1,7401x	0,0048 a	0,0034-0,0062	0,0262 a
Concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1%	y = 5,1133 + 1,6377x	0,0046 a	0,0032-0,0059	0,0268 a

[00164] É notado que nas Tabelas acima, letras diferentes na mesma coluna significam que os 5% de nível de diferença significante foram alcançados entre grupos de tratamento; e as mesmas letras na mesma coluna significam que os 5% de nível de diferença significante não foram alcançados entre os grupos de tratamento.

7. Conclusões do experimento

[00165] Os resultados experimentais mostram que a atividade inseticida indoor da solução de água de benzoato de emamectina 5%, e o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina 1% para larvas de 4 dias de *Chilo suppressalis* Walker estão próximos entre si, e análise do Sistema de Processamento de Dados DPS mostrou que a toxicidade da solução de água de benzoato de emamectina 5% para *Chilo suppressalis* Walker foi comparável àquela do 1% de concentrado emulsificável de benzoato de emamectina. Portanto, não existe diferença significante na atividade inseticida indoor da solução aquosa de benzoato de emamectina a 5% e o concentrado emulsificável de benzoato de emamectina a 1% para *Chilo suppressalis* Walker.

[00166] Em conclusão, a presente invenção proporciona uma nova formulação de benzoato de emamectina. A formulação pode ser uma formulação líquida que contém solventes orgânicos não tóxicos e nocivos, e é boa para proteção ambiental. Em adição, a presente formulação pode também ser uma formulação sólida que seja fácil de transportar e armazenar, e uma solução clara que é termodinâmica estável, conveniente para pulverizar, e eficiência para produzir pode ser obtida quando a formulação sólida é dissolvida na água. Adicionalmente, a solução aquosa da presente invenção tem eficiência mais alta e vantagens significantes comparadas com o concentrado emulsificável existente.

REIVINDICAÇÕES

1. Formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina, caracterizada pelo fato de que é uma formulação em solução aquosa, em percentagem em peso, compreendendo: 1% a 7% de benzoato de emamectina, 1% a 10% de um agente A, 1% a 6% de um agente B, 1% a 6% de um agente anticongelamento, 0,01% a 0,1% de um agente antiespuma, e o restante sendo água; e

em que o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo que consiste dos compostos:

I. ácido dodecilsulfônico, ácido tetradecilsulfônico, ácido hexadecilsulfônico e ácido octadecilsulfônico e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

II ácido dodecilsulfúrico, ácido tetradecilsulfúrico, ácido hexadecilsulfúrico e ácido octadecilsulfúrico e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

III ácido dodecil éter sulfúrico, ácido tetradecil éter sulfúrico, ácido hexadecil éter sulfúrico e ácido octadecil éter sulfúrico e seu sal de potássio, sódio ou amônio;

IV ácido dodecilcarboxílico, ácido tetradecilcarboxílico, ácido hexadecilcarboxílico e ácido octadecilcarboxílico e seus sais de potássio, sódio ou amônio; e

em que o agente B é selecionado a partir do grupo que consiste em óleo de rícino de polioxietíleno, álcool graxo de éter polioxietíleno, alquil poliglicósido, álcool polivinílico, carboximetilamido, carboximetilcelulose, carboximetilquitosana e quitosana; e

em que o agente anticongelamento é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em etíleno glicol, propileno glicol, glicerol, polietíleno glicol de baixo peso molecular, e sorbitol.

2. Formulação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que é uma solução aquosa, em percentagem em pe-

so, compreendendo: 1% a 7% de benzoato de emamectina, 2% a 8% do agente A, 1% a 6% do agente B, 1% a 6% do agente anticongelamento, 0,01% a 0,1% do agente antiespuma, e o restante sendo água.

3. Formulação de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o agente anticongelamento é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em glicerol, etíleno glicol, e propileno glicol.

4. Formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina, caracterizada pelo fato de que é um pó solúvel em água com matérias-primas que consistem em:

1 a 7 partes em peso de benzoato de emamectina, 1 a 10 partes em peso de um agente A, 1 a 6 partes em peso de um agente B, e 0,01 a 0,1 parte em peso de um agente antiespuma; e

em que o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo que consiste dos compostos:

I. ácido dodecilsulfônico, ácido tetradecilsulfônico, ácido hexadecilsulfônico e ácido octadecilsulfônico e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

II ácido dodecilsulfúrico, ácido tetradecilsulfúrico, ácido hexadecilsulfúrico e ácido octadecilsulfúrico e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

III ácido dodecil éter sulfúrico, ácido tetradecil éter sulfúrico, ácido hexadecil éter sulfúrico e ácido octadecil éter sulfúrico e seu sal de potássio, sódio ou amônio;

IV ácido dodecilcarboxílico, ácido tetradecilcarboxílico, ácido hexadecilcarboxílico e ácido octadecilcarboxílico e seus sais de potássio, sódio ou amônio; e

em que o agente B é selecionado a partir do grupo que consiste em óleo de rícino de polioxietileno, álcool graxo de éter polioxietileno, alquil poliglicósido, álcool polivinílico, carboximetilamido,

carboximetilcelulose, carboximetilquitosana e quitosana.

5. Formulação de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que é um pó solúvel em água com matérias-primas que consistem em:

1 a 7 partes em peso de benzoato de emamectina, 2 a 8 partes em peso do agente A, 1 a 6 partes em peso do agente B, e 0,01 a 0,1 parte em peso do agente antiespuma.

6. Formulação ecologicamente favorável de benzoato de emamectina de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que é um pó solúvel em água multifuncional com matérias-primas que consistem em:

1 a 7 partes em peso de benzoato de emamectina, 1 a 10 partes em peso de um agente A, 1 a 6 partes em peso de um agente B, 1 a 5 partes em peso do agente de funcionalização, 0,1 a 0,4 parte em peso do estabilizador de luz, 1 a 3 partes em peso do agente de controle de desvio, e 0,01 a 0,1 parte em peso do agente antiespuma; e

em que o agente A é um ou mais selecionados a partir do grupo que consiste em:

I. ácido dodecilsulfônico, ácido tetradecilsulfônico, ácido hexadecilsulfônico e ácido octadecilsulfônico e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

II ácido dodecilsulfúrico, ácido tetradecilsulfúrico, ácido hexadecilsulfúrico e ácido octadecilsulfúrico e seus sais de potássio, sódio ou amônio;

III ácido dodecil éter sulfúrico, ácido tetradecil éter sulfúrico, ácido hexadecil éter sulfúrico e ácido octadecil éter sulfúrico e seu sal de potássio, sódio ou amônio;

IV ácido dodecilcarboxílico, ácido tetradecilcarboxílico, ácido hexadecilcarboxílico e ácido octadecilcarboxílico e seus sais de po-

tássio, sódio ou amônio; e

em que o agente B é selecionado a partir do grupo que consiste em óleo de rícino de polioxietileno, álcool graxo éter polioxietileno, alquil poliglicósido, álcool polivinílico, carboximetilamido, carboximetilcelulose, carboximetilquitosana e quitosana; e

em que o agente de funcionalização é selecionado a partir do grupo que consiste em saponina de chá, ácido húmico, quitosana, alginato, ácido hialurônico, extrato de saponina e matrina; e

em que o estabilizador de luz é um ou mais selecionados a partir do grupo que consiste em estabilizador de luz de salicilato, estabilizador de luz de benzofenona, estabilizador de luz de benzotriazol e estabilizador de luz de amina impedida; e

em que o agente de controle de desvio é selecionado a partir do grupo que consiste em goma guar solúvel em água e amido solúvel em água.

7. Formulação de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que é um pó solúvel em água multifuncional com matérias-primas que consistem em:

1 a 7 partes em peso de benzoato de emamectina, 2 a 8 partes em peso do agente A, 1 a 6 partes em peso do agente B, 1 a 5 partes em peso do agente de funcionalização, 0,1 a 0,4 parte em peso do estabilizador de luz, 1 a 3 partes em peso do agente de controle de desvio, e 0,01 a 0,1 parte em peso do agente antiespuma.

8. Formulação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o agente antiespuma é um ou mais selecionados a partir do grupo consistindo em agente antiespuma de organossilicone, C₇-C₉ álcool graxo e fosfato de tributila.

9. Formulação de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizada pelo fato de que o estabilizador de luz é estabilizador de luz de benzofenona.

10. Formulação de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que o estabilizador de luz é um ou mais selecionados do grupo que consiste em 2,4-di-hidroxi-5-sulfo benzofenona, 2,2',4,4'-tetrahidroxi benzofenona, e 2,3,4,4'-tetra-hidroxi benzofenona.

11. Método para preparação da formulação como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

I. preparar as respectivas matérias-primas de acordo com a composição da formulação a ser preparada;

II. adicionar todas as outras matérias-primas incluindo o agente A, exceto para benzoato de emamectina, o agente antiespuma e a água, a um tanque agitado, e, em seguida, derramar parte da água no tanque agitado, e agitar até os materiais dissolvidos, obtendo-se, desse modo, a solução A;

III. adicionar benzoato de emamectina à solução A, e agitar até que dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução B; e

IV. adicionar a água residual à solução B, agitar e, em seguida, adicionar o agente antiespuma, agitar levemente, e assentar antes da filtração.

12. Método para preparação da formulação, como definida em qualquer uma das reivindicações 4 a 7, caracterizado pelo fato de que compreende o seguinte processo I ou processo II:

processo I: misturar todas as matérias-primas incluindo benzoato de emamectina homogeneousmente; ou

processo II: dissolver o agente A em água, e, em seguida, adicionar benzoato de emamectina, outras matérias-primas e água para obter uma solução de benzoato de emamectina em uma concentração em percentagem em peso de 1% a 7%, e desidratar a solução.

13. Método de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o processo II compreende as seguintes etapas:

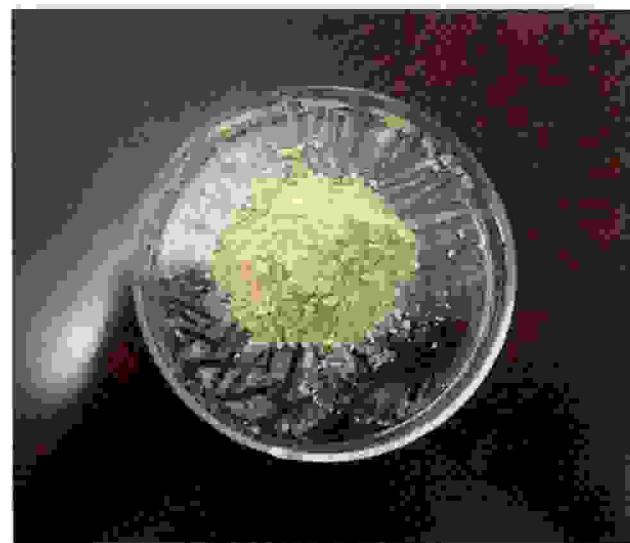
- a. preparar as respectivas matérias-primas de acordo com a composição da formulação a ser preparada;
- b. dissolver o agente A em 20 a 60 partes em peso de água, e agitar até dissolvido, obtendo-se, desse modo, a solução A;
- c. adicionar todas as outras matérias-primas incluindo benzoato de emamectina, exceto para o agente antiespuma, à solução A, e, em seguida, adicionar água para obter uma solução de benzoato de emamectina em uma concentração em percentagem em peso de 1% a 7%, e agitar até dissolvida, obtendo-se, desse modo, a solução B;
- d. adicionar o agente antiespuma à solução B, agitar levemente, e assentar antes da filtração, obtendo-se, desse modo, a solução C;
- e. secar, de preferência, secar por pulverização, a solução C.

1/5

Fig. 1



Fig. 2



2/5

Fig. 3



Fig. 4



3/5

Fig. 5



Fig. 6

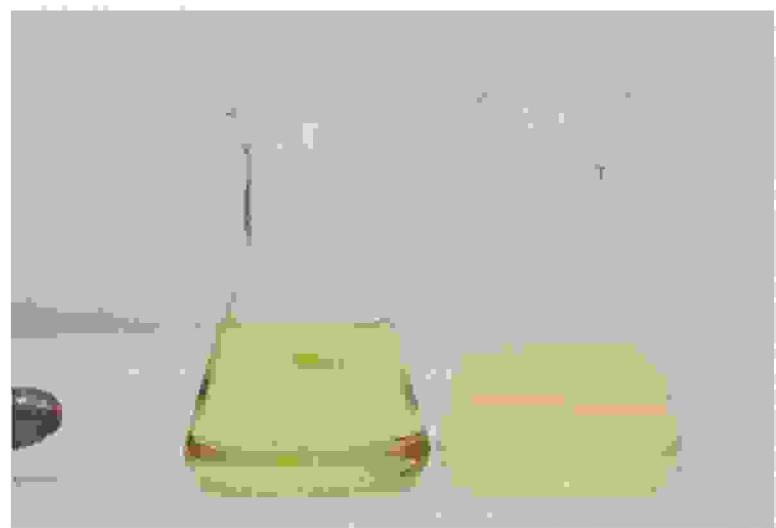


Fig. 7



4/5

Fig. 8A

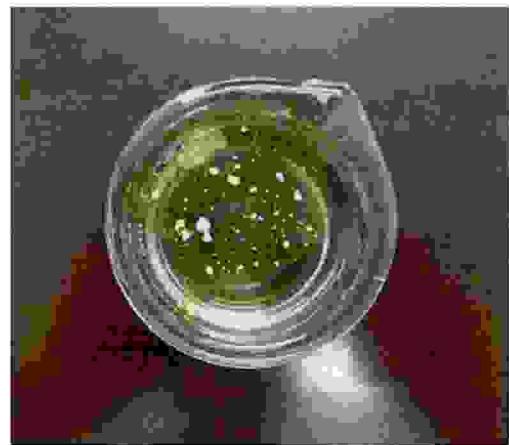


Fig. 8B

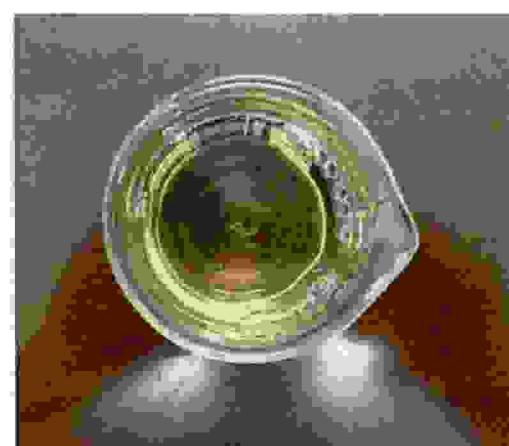


Fig. 8C



Fig. 9

