



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

(11) PI 0817715-5 B1



(22) Data do Depósito: 03/10/2008

(45) Data de Concessão: 19/10/2021

(54) Título: MÉTODOS PARA PREPARAR PRODUTOS GRANULARES PARA O CONTROLE DE ERVAS DANINHAS E PARA DISPENSAR UMA SOLUÇÃO LÍQUIDA

(51) Int.Cl.: A01N 25/12.

(30) Prioridade Unionista: 04/10/2007 US 11/906,894.

(73) Titular(es): OMS INVESTMENTS, INC..

(72) Inventor(es): HAROLD E. THOMPSON; ROBERT D. BAKER.

(86) Pedido PCT: PCT US2008078768 de 03/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/046312 de 09/04/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 31/03/2010

(57) Resumo: METODOS PARA PREPARAR PRODUTOS GRANULARES PARA O CONTROLE DE ERVAS DANINHAS E PARA DISPENSAR UMA SOLUÇÃO LÍQUIDA. Um método para melhorar a distribuição de ingredientes agricolamente ativos na superfície dos grânulos inclui preparar uma solução líquida pulverizável de pelo menos um ingrediente agricolamente ativo, e aplicar a solução líquida pulverizável nos grânulos pulverizando-se a solução líquida na forma atomizada na superfície dos grânulos para fornecer um revestimento na superfície dos grânulos que permite que substancialmente todo o ingrediente agricolamente ativo no grânulo seja solubilizado pela umidade de ocorrência natural presente na folhagem de uma erva daninha tratada para a absorção nas células da erva daninha tratada quando os grânulos são aplicados a esta.

“MÉTODOS PARA PREPARAR PRODUTOS GRANULARES PARA O CONTROLE DE ERVAS DANINHAS E PARA DISPENSAR UMA SOLUÇÃO LÍQUIDA”

[0001] FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] Campo da Invenção

[0003] A presente invenção, em geral, diz respeito aos métodos para preparar produtos granulares para o controle de ervas daninhas e, mais particularmente, aos métodos para melhorar a distribuição dos ingredientes agricolamente ativos em tais produtos granulares.

[0004] Descrição da Técnica Relacionada

[0005] Os produtos granulares para o controle de ervas daninhas eram conhecidos na indústria de gramado de consumo que utilizam herbicidas sistêmicos tais como 2,4-D e MCPP-p para a aplicação foliar às ervas daninhas pós-emergentes de folhas amplas tais como dentes-de-leão para propósitos de exterminar as ervas daninha. Os ingredientes ativos usados no preparo destes produtos são geralmente aplicados a portadores inertes ou grânulos fertilizantes como um pó sólido ou uma solução líquida. O nível de ingrediente ativo (AI) aplicado ao material granular é geralmente fundamentado em uma porcentagem em peso total específica da formulação de produto total. Normalmente, os materiais granulares resultantes são depois aplicados a uma erva daninha tratada usando-se um espalhador tal como um espalhador de dispersão para espalhar os grânulos na superfície da erva daninha em uma maneira tal que os grânulos ou partículas individuais aderem à folhagem úmida de modo a solubilizar o ingrediente ativo (AI), deste modo permitindo que este entre nas células da erva daninha e extermine o vegetal.

[0006] Quando uma amostra homogênea de um produto de controle de erva daninha típico é analisada quanto o teor de ingrediente ativo (AI) a porcentagem em peso geral obtenível é o parâmetro chave de foco. Contudo, a distribuição do ingrediente ativo (AI) na superfície dos grânulos geralmente não é avaliada ou especificamente controlada.

[0007] Como um resultado desta falta de controle de distribuição, alguns

grânulos têm revestimentos de ingrediente ativo (AI) com espessuras e/ou concentrações maiores do que podem ser solubilizadas pela umidade disponível que, na maioria dos casos, compreende o orvalho matinal. A literatura sugere que um orvalho matinal moderado, durante a primavera pode depositar em média 30 mg/cm² de água, com uma espessura de cerca de 0,3 mm. Este fator geralmente não é levado em consideração ao determinar quando o AI é aplicado ao fertilizante e superfície do portador inerte.

[0008] Contudo, visto que as ervas daninhas transportam o ingrediente ativo disponível (AI) na sua estrutura celular com base em um gradiente de concentração, a quantidade de ingrediente ativo (AI) que pode ser solubilizada será transportada na erva daninha. Ao contrário, se um produto granular ou particulado tem um revestimento espesso de ingrediente ativo (AI) e há umidade insuficiente disponível para dissolver ou solubilizar o excesso de ingrediente ativo, esta quantidade em excesso de ingrediente ativo não será transportada na erva daninha e será essencialmente perdida para propósitos de tratar a planta.

[0009] Tais perdas de ingrediente ativo podem levar ao controle inconsistente e em geral menor da erva daninha e à utilização ineficaz dos ingredientes ativos. Deste modo, em vista dos problemas encontrados no controle a distribuição de ingrediente ativo nas superfícies granulares, muitas formulações anteriores para o controle da erva daninha incluíram concentrações significativamente maiores de ingrediente ativo do que seria necessário se os processos estivessem disponíveis para o controle da distribuição de ingrediente ativo na superfície granular.

[0010] As formulações agrícolas podem ser aplicadas às plantas na forma de sólidos, soluções, emulsões, suspensões, dispersões e outros, e são usadas na agricultura para aplicar produtos químicos agricolamente ativos às plantas, solo, insetos e outros. Entre os produtos químicos agrícolas típicos estão os pesticidas tais como herbicidas, inseticidas, fungicidas, reguladores de crescimento e outros. Outros produtos químicos agrícolas típicos incluem nutrientes para plantas e micronutrientes.

[0011] Em particular, as formulações agrícolas contendo herbicidas como pós

sólidos ou soluções líquidas podem ser aplicadas ao material granular e aos herbicidas revestidos nos grânulos a ser aplicados À folhagem da erva daninha para controlar as plantas de erva daninha. Normalmente, os grânulos revestidos são aplicados em uma aplicação de pulverização líquida ou em uma aplicação granular sólida para umidificar a folhagem da erva daninha usando um espalhador tal como um espalhador de difusão, com os grânulos individuais desejavelmente aderindo à folhagem úmida para solubilizar o ingrediente herbicida ativo, deixando o ingrediente ativo entrar nas células da erva daninha e exterminar a planta.

[0012] Um exemplo da técnica anterior relevante neste campo é a Patente U.S. 5.006.158 que divulga que vários compostos ou sais ativos herbicidas nesta divulgados podem ser formulados como grânulos de tamanho de partícula relativamente grande, como pós umectáveis, como concentrados emulsificáveis, como pós pulverulentos, como fluíveis, como soluções ou como qualquer um de vários outros tipos conhecidos de formulações, dependendo do modo de aplicação desejado. As formulações contendo os ativos são divulgadas conter tão pouco quanto cerca de 0,5 % a tanto quanto cerca de 95 % ou mais em peso de ingrediente ativo. Uma quantidade eficaz do ponto de vista herbicida dos ativos é divulgada como dependendo da natureza das sementes ou plantas a ser controladas e a taxa de aplicação varia de cerca de 0,01 ($1,11 \times 10^{-6}$ kg/m²) a aproximadamente 10 libras por acre (0,0011 kg/m²), preferivelmente de cerca de 0,02 ($2,22 \times 10^{-6}$ kg/m²) a cerca de 4 libras por acre ($4,45 \times 10^{-4}$ kg/ m²).

[0013] As formulações granulares em que os ativos são carregados em partículas relativamente ásperas como divulgado na Patente U.S. 5.006.158 são usualmente aplicadas sem a diluição à área em que a supressão da vegetação é desejada. Os portadores típicos para tais formulações granulares como descrito na Patente U.S. 5.006.158 incluem areia, terra de Fuller, argila de atapulgita, argila de bentonita, argila de montmorilonita, vermiculita, perlita e outros materiais orgânicos ou inorgânicos que absorvem ou que podem ser revestidos com o veneno. Estas formulações granulares são normalmente preparadas para conter cerca de 0,1 % a cerca de 25 % de ingredientes ativos que podem incluir agentes de superfície ativa

tais como naftas aromáticas pesadas, querosene ou outras frações de petróleo, ou óleos vegetais; e/ou adesivos tais como dextrinas, cola ou resinas sintéticas.

[0014] Na Patente U.S. 6.890.889, as formulações herbicidas que compreendem os ingredientes agricolamente ativos em combinação com um sistema adjuvante foram divulgadas aperfeiçoar a atividade pós-emergente em ervas daninhas de folhas amplas no milho. O sistema adjuvante preferido para aperfeiçoar o controle das ervas daninhas e minimizar a resposta da safra foi divulgado ser um concentrado de óleo de safra (COC). Outros sistemas adjuvantes para o uso na formulação pode compreender composições líquidas tais como óleo de sementes metilado (MSO), nitrato de uréia amônio (UAN) e sulfato de amônio (AMS). Nenhuma formulação granular foi divulgada.

[0015] No Pedido de Patente Publicado U.S. 2005/0096226, as composições herbicidas úteis para controlar ervas daninhas em safras em crescimento tais como produtos de tricetona que compreendem milho incluindo mesotriona em combinação com um adjuvante de fosfato, fosfonato ou fosfinato orgânico foram divulgadas as quais podem ser preparadas como um concentrado de pré-mistura para a formulação em várias formas, incluindo as formulações granulares com portadores típicos tais como areia, terra de Fuller, argila de atapulgita, argila de bentonita, argila de montmorilonita, vermiculita, perlita e outros materiais orgânicos ou inorgânicos que absorvem ou que podem ser revestidos com o composto ativo.

[0016] Deste modo, quando um produto de controle de erva daninha típico é analisado quanto o teor de ingrediente ativo, a porcentagem em peso geral de ingrediente ativo (AI) obtenível do produto é normalmente o parâmetro chave considerado. Contudo, a distribuição do ingrediente ativo na superfície dos grânulos geralmente não foi avaliada ou especificamente controlada e os métodos para fornecer adequadamente tal controle não estava disponível. Esta falta de controle de distribuição nos processos produção tem resultado em quantidades significantes de grânulos tendo revestimentos de ingrediente ativo com espessuras e ou concentrações em % maiores do que o nível que pode ser solubilizado pela umidade disponível, que na maioria dos casos é o orvalho matinal. A literatura sugere que o

orvalho matinal moderado na primavera dos Estados Unidos pode depositar em média 30 mg/cm² de água com uma espessura de cerca de 0,3 mm.

[0017] Nos tratamentos foliares, as plantas transportam ingredientes ativos na sua estrutura celular com base em um gradiente de concentração e somente a quantidade de ingrediente ativo que pode ser solubilizada será transportada na erva daninha. Deste modo, se um grânulo tem um revestimento de ingrediente ativo espesso e se existe umidade insuficiente em uma folha tratada para dissolver o ingrediente ativo disponível presente no revestimento, o excesso de ingrediente ativo no revestimento não será transportado na estrutura celular da planta para propósitos de melhorar o efeito de exterminar a erva daninha do produto granular aplicado.

[0018] A este respeito, deve ser notado que além das desvantagens econômicas resultantes do desperdício de ingredientes ativos quando o excesso das concentrações de tais ingredientes ativos é aplicado na superfície foliar de uma erva daninha de modo a garantir o influxo máximo de ativos solubilizados, as restrições governamentais nos Estados Unidos e em outros lugares também devem ser levadas em consideração no que diz respeito à quantidade de ingrediente ativo a ser aplicada para o controle da erva daninha. Tais regulamentos governamentais podem impedir o uso e/ou venda de produtos que fornecerão taxas de aplicação excessivas de ingredientes ativos quando aplicados à folhagem da erva daninha.

[0019] Deste modo, tem sido um problema contínua na técnica fornecer métodos para a produção de produtos granulares para o controle de ervas daninhas tendo uma distribuição relativamente uniforme de ingredientes ativos aplicados nos grânulos. Na ausência de tais métodos, problemas econômicos e funcionais significantes foram encontrados com os produtos granulares produzidos utilizando os métodos que não fornece o controle adequado das capacidades de distribuição. Tal falta de controle de distribuição pode resultar em produtos que apresentam controle da erva daninha inconsistente e em geral menor e a utilização ineficaz de ingredientes ativos incluindo o uso de concentrações significativamente maiores dos ingredientes ativos para obter níveis desejados de controle de ervas daninhas e estas quantidades podem exceder os padrões do governo.

[0020] Seria vantajoso fornecer métodos para produzir produtos agrícolas granulares tendo um controle melhorado do padrão de distribuição de ingredientes ativos em tais produtos granulares.

[0021] Adicionalmente, seria vantajoso fornecer métodos para melhorar a distribuição de ingrediente ativo (AI) na superfície de um grânulo para o controle de erva daninha permitindo a redução da espessura do revestimento de ingrediente ativo.

[0022] Também seria vantajoso fornecer métodos para minimizar o potencial para a supersaturação do AI em um produto granular de controle da erva daninha e maximizar o transporte do ingrediente ativo (AI) no produto granular nas células vegetais para causar o extermínio eficaz das ervas daninhas tratadas.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0023] Portanto, é um objetivo da presente invenção fornecer métodos para fabricar produtos agrícolas granulares tendo uma distribuição melhorada de ingredientes agricolamente ativos na superfície dos grânulos.

[0024] É outro objetivo desta invenção fornecer métodos para controlar a espessura dos revestimentos aplicados na superfície dos produtos granulares agricolamente ativos para promover o transporte do ingrediente ativo nos grânulos nas células das erva daninha tratadas.

[0025] Outro objetivo desta invenção é fornecer métodos para produzir grânulos agricolamente ativos tendo distribuição controlada de ingredientes ativos na superfície granular, os grânulos sendo adaptados para a aplicação por pulverização nas superfícies foliares das ervas daninhas.

[0026] Outro objetivo é fornecer métodos para pulverizar as soluções de ingredientes agricolamente ativos atomizadas na superfície dos grânulos em uma maneira tal que a distribuição dos ingredientes agricolamente ativos na superfície granular é controlada para permitir o transporte melhorado do ingrediente ativo na estrutura celular de uma planta, tal como uma erva daninha, tratada com o produto granular resultante.

[0027] Em particular, é um objetivo desta invenção fornecer métodos para

melhorar a distribuição de ingredientes agricolamente ativos aplicados na superfície de substratos granulares pulverizando-se as soluções líquidas contendo pelo menos um ingrediente agricolamente ativo em grânulos tais como grânulos fertilizantes, grânulos inertes agricolamente aceitáveis e outras e misturas destes através de bocais que atomizam pelo menos uma porção das soluções líquidas pulverizadas permitindo que as gotículas atomizadas das soluções líquidas sejam depositadas na superfície granular em uma taxa de deposição controlada e, mais preferivelmente, em um padrão de distribuição controlada desejado tal como um padrão não linear, não retangular.

[0028] Outro objetivo particular desta invenção é fornecer métodos para dispersar uma solução líquida contendo pelo menos um ingrediente agricolamente ativo em um substrato granular para formar uma espessura de revestimento mínima agricolamente eficaz no substrato pulverizando-se a solução líquida através de um bocal no substrato granular em certa taxa de deposição, preferivelmente cerca de 30 a 40 gramas por segundo, e em uma maneira tal que pelo menos uma porção da solução pulverizada é atomizada e um revestimento é formado no substrato granular em uma espessura suficiente para permitir que substancialmente todo o ingrediente agricolamente ativo no substrato granular seja solubilizado pela umidade de ocorrência natural quando os grânulos revestidos são aplicados à folhagem da erva daninha tal como nas folhas das ervas daninhas de folhas amplas.

[0029] A este respeito, foi descoberto que melhorando-se a distribuição do ingrediente ativo na superfície dos grânulos e reduzindo-se a espessura do revestimento de ingrediente ativo, o potencial para o a supersaturação do ingrediente ativo é minimizada e o transporte do ingrediente ativo nas células da erva daninha é maximizado.

[0030] Portanto, uma maior probabilidade de liberar uma dose letal de ingrediente ativo existe utilizando os produtos de controle de erva daninha produzidos de acordo com a presente invenção em vista dos maiores níveis de ingrediente ativo transportados nas estruturas celulares das folhas tratadas deste modo uma maior porcentagem de erva daninha tratada, tal como ervas daninhas de

folhas amplas, são exterminadas em uma dada concentração formulação de ingrediente ativo total nos grânulos.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0031] De acordo com a presente invenção, os produtos herbicidas granulares para o uso no controle de ervas daninhas em um gramado, por exemplo, são fornecidos ingredientes agricolamente ativos revestidos nos materiais de substratos granulares em que os substratos granulares são grânulos fertilizantes sólidos, materiais portadores sólidos inertes e outros e misturas destes. Em uma forma de realização preferida, os grânulos fertilizantes sólidos são compostos contendo nitrogênio orgânico ou inorgânico.

[0032] Além disso, de acordo com a presente invenção, uma solução líquida pulverizável contendo pelo menos um ingrediente agricolamente ativo é preparada e a solução é revestida por pulverização, preferivelmente através de uma configuração de bocal particular, em uma superfície granular tal como um grânulo fertilizante, um substrato granular inerte e outros e misturas destes, em uma taxa de deposição prescrita para fornecer uma espessura de revestimento desejada e a cobertura de ingrediente ativo em porcentagem da superfície granular. A solução líquida pulverizável pode compreender uma solução do ingrediente ativo em um solvente ou pode constituir o ingrediente ativo por si em um estado fundido.

[0033] Preferivelmente, a solução líquida é pulverizada através de bocais em uma maneira tal que pelo menos uma porção do líquido é atomizada e o líquido é aplicado na superfície granular em uma espessura de revestimento desejada e em uma taxa de deposição desejada. A este respeito, o nível de atomização da pulverização da solução líquida é principalmente dependente do tamanho da gotícula e, em uma forma de realização preferida desta invenção, a faixa preferida do diâmetro de gotícula de tamanho médio (MVD) deve ser de cerca de 100 a cerca de 200 microns.

[0034] A espessura do revestimento de ingrediente ativo aplicado na superfície dos substratos granulares dependerá de uma variedade de fatores. Contudo, foi descoberto que uma espessura de revestimento mínima eficaz de

ingrediente ativo a ser depositada nos grânulos para obter ótimos resultados quando os grânulos revestidos são aplicados na folhagem da erva daninha deve ser de cerca de 5,00 micrômetros (μm) e a espessura máxima do revestimento de ingrediente ativo não deve exceder cerca de 15,00 micrômetros (μm) para melhores resultados no controle de erva daninha. Nas formas de realização preferidas desta invenção a espessura do revestimento deve variar de cerca de 2 a cerca de 10 micrômetros (μm) para produzir um produto granular que é eficaz de acordo com esta invenção para reduzir o potencial de supersaturação e para permitir que uma quantidade ótima de ingrediente ativo entre nas células das folhas de uma planta tratada.

[0035] O termo “taxa de deposição” como aqui utilizado se refere à taxa em que o ingrediente ativo é aplicado à superfície dos grânulos de substrato e, preferivelmente deve ser em uma faixa de cerca de 3,7 a cerca de 5,0 gramas por segundo de solução de pulverização aplicada nos grânulos quando a taxa de deslocamento dos grânulos através da zona de pulverização é de cerca de 30 a cerca de 40 gramas por segundo. O termo “zona de pulverização” como utilizado se refere à área em que o líquido atomizado de um orifício do bocal de pulverização faz contato com a superfície de um substrato granular. A geometria ou forma da zona de pulverização é determinada pelo modelo de bocal (isto é, cone completo, cone oco, pulverizador plano e outros). Mais preferivelmente, a razão de pulverização da solução para taxa de deslocamento do grânulo deve variar de cerca de 6:1 a cerca de 8:1 para obter a taxa de deposição mais eficaz para revestimento de ingrediente ativo. A taxa de deslocamento da superfície do grânulo é controlada pela taxa de fluidização e tempo de retenção do equipamento de processamento do grânulo. O equipamento de processamento do grânulo pode ser um misturador contínuo ou por batelada, leito fluidizado, e ou tambor rotativo. A este respeito, deve ser notado que a espessura dos revestimentos no grânulo pode ser controlada pelo tempo de retenção dos grânulos na zona de pulverização e/ou a taxa de deslocamento dos grânulos através da zona de pulverização em uma taxa de deposição líquida constante.

[0036] A atomização da solução de pulverização líquida é obtida de acordo com esta invenção pulverizando-se a solução de ingrediente ativo através dos bocais de pulverização que têm pequenos orifícios para criar uma pressão hidráulica que é significativa o suficiente para separar a corrente fluida ao passo que esta é liberada ao substrato. De acordo com esta invenção, foi descoberto que os bocais que separar a corrente de solução e formam um padrão de deposição de pulverização nos modelos de cone no substrato granular estão dentro dos parâmetros preferidos. A este respeito, os modelos de bocais preferidas para o uso nos métodos da presente invenção são vários modelos de bocais preferidas conhecidas incluindo o modelo de cone oco, modelo de cone completo, modelos auxiliados por ar e outros. Contudo, algumas dos modelos de bocais de pulverização conhecidas tais como bocais de pulverização planos foram descobertos ser ineficazes para o uso nesta invenção.

[0037] Especificamente, os modelos de bocais de cone completo fornecem padrões de pulverização nas superfícies de substrato pulverizadas na zona de pulverização que podem ser na forma, redonda, quadrada ou oval e os padrões de pulverização são completamente enchidos com gotículas. Tais bocais são bocais hidraulicamente atomizados que contêm um palheta ou defletor internos que separam a solução pulverizada e comunica uma turbulência controlada ao líquido antes de um orifício do bocal formar o padrão de pulverização. A forma da pulverização tal como no padrão de pulverização em forma de rosca ou circular minimiza a pulverização excessiva enquanto cria uma área de pulverização líquida grande e, deste modo, aumenta a eficácia e uniformidade da o revestimento da aplicação. Um exemplo deste modelo de bocal são os bocais de pulverização UniJet®TG0,4, vendidos pela Spraying Systems Co., que desenvolve gotículas com um diâmetro de gotícula de volume médio (MVD) de 180 microns.

[0038] Os bocais tipo cone oco que também são bocais hidraulicamente atomizados fornecem os padrões de pulverização de cone oco que são essencialmente anéis circulares de líquido que são geralmente formados pelo uso de uma palheta ou defletor sulcados internos imediatamente a jusante de um orifício

do bocal, ou por uma entrada formada no bocal tangencial a uma câmara de turbilhonamento. O modelo de defletor interno ou a característica de turbilhonamento líquido dos bocais tipo cone oco ajudam a gerar um pequeno tamanho de gotícula líquida e uma área de pulverização relativamente ampla. Um exemplo deste tipo de modelo de bocal são os bocais de pulverização UniJet® TX2, vendidos pela Spraying Systems Co., que produzem gotículas com um diâmetro de gotícula de volume médio (MVD) de 105 microns.

[0039] Outro modelo de bocal útil para pulverizar os ingredientes agricolamente ativos de acordo com esta invenção é o modelo auxiliado por ar. Os modelos usam uma corrente de ar de alta pressão de cerca de 8 a 12 libras por polegada quadrada (PSI) (55,2 a 82,7 KPa), que é externamente combinada com a solução líquida de pulverização para separar a corrente em gotículas finas. Quanto maior a pressão do fluxo de ar comprimido, menor o tamanho da gotícula líquida para uma taxa de fluxo de líquido constante. Este modelo de bocal permite um aumento na taxa de liberação da solução enquanto mantendo os tamanhos de gotículas pequenos iguais aos modelos de cone oco ou de cone completo, aumentando-se a pressão do ar comprimido, deste modo permitindo taxas de deslocamento granular maiores passando através da zona de pulverização de cerca de 200 a 260 gramas por segundo.

[0040] Os bocais tendo características dentro dos parâmetros acima como aqui descrito atomizam o líquido de ingrediente ativo em gotículas a um tamanho 50 % menor do que um modelo de bocal de pulverização plano. O bocal de pulverização plano também é um modelo líquido hidraulicamente atomizado. Contudo, os modelos de bocal de pulverização plano tais como os bocais VeeJet TP8001 vendidos pela Spraying Systems Co., que não incluem os defletores internos para auxiliar na quebra do fluxo líquido foram descobertos criar um padrão retangular relativamente pequeno na superfície da zona de pulverização e desenvolver uma gotícula líquida tendo um diâmetro de gotícula de volume médio (MVD) de cerca de 233 microns, foi descoberto ser ineficaz para o uso nos métodos da presente invenção.

[0041] A este respeito, deve ser notado que, sob condições similares em pressões de cerca de 100 libras por polegada quadrada (PSI) (0,69 MPa), o bocais tipo o modelo de cone oco (TX2) desenvolvem gotículas com um diâmetro de gotícula de volume médio (MVD) de 105 microns e os bocais tipo o modelo de cone completo (TG0,4) desenvolvem gotículas com um diâmetro de gotícula de volume médio (MVD) de 180 microns como apostos aos modelos de bocais tipo pulverizador plano inaceitáveis que desenvolvem gotículas com um diâmetro de gotícula de volume médio (MVD) de 233 microns.

[0042] Deste modo, o uso dos bocais de cone completo e/ou cone oco e/ou auxiliados por ar para pulverizar os ingredientes ativos nas superfícies do substrato granular nos métodos da presente invenção para preparar os produtos granulares para o controle de ervas daninhas foi descoberto produzir um revestimento de ingrediente ativo desejado ou áreas cobertas em tais superfícies de substrato granular e, também, fornecer as taxas de deposição desejadas para a aplicação de tais revestimentos.

[0043] Os ingredientes agricolamente ativos preferidos para o uso no preparo de soluções líquidas pulverizáveis a ser usados nos métodos desta invenção são quaisquer agentes pesticidas capazes de ser solubilizados e aplicados na forma líquida para o tratamento das ervas daninhas incluindo qualquer uma ou mais das composições herbicidas conhecidas. Os exemplos da ampla variedade de herbicidas adequados para o uso nesta invenção, são descritos nas Patentes U.S. Nos 4.213.776; 5.965.487; 5.965.490; 6.022.829; 6.297.197; 6.303.814; 6.417.140; 6.579.831; 6.890.889; 6.924.250; 6.962.894 e 7.115.545.

[0044] Os herbicidas mais preferidos para o uso nos métodos desta invenção são 2,4-D (ácido 2,4-dicloro-fenoxiacético) e MCPP-p (ácido 2-(2-metil-4-clorofenóxi)propiónico). Como indicado, as formas preferidas da maioria dos herbicidas preferidos são ácidas, e estes ingredientes ativos podem ser dissolvidos em solventes, tais como hexileno glicol, misturas de hidrocarboneto alifático vendidos pela Shell Oil Company sob o nome comercial de "ShellSol D-100" ou misturas de hidrocarbonetos alifáticos vendidos pela Exxon Chemicals Company sob

o nome comercial de “Exxsol D110” e ésteres metílicos tais como biodiesel e outros e misturas destes. Preferivelmente, as temperaturas de pulverização variam de cerca de 70° F (21,11° C) a cerca de 195° F (90,56° C) são utilizadas de acordo com a presente invenção.

[0045] Em outra forma de realização da presente invenção, a solução líquida pulverizável para o uso no preparo de produtos granulares para o controle de ervas daninhas pode compreender o ingrediente agricolamente ativo por si, em um estado fundido, por exemplo, para o uso dentro de uma faixa de temperatura de pulverização de 200° F a 285° F (93,33 a 140,56° C).

[0046] Nos métodos da presente invenção, os substratos granulares em que as soluções líquidas contendo pelo menos um ingrediente agricolamente ativo são pulverizadas preferivelmente compreendem os grânulos fertilizantes e podem compreender qualquer tipo de composto(s) de núcleo fertilizante. Os fertilizantes químicos conhecidos incluindo nitrato de potássio, sulfato de potássio, uréia, nitrato de amônio, monossulfato de potássio, fosfato de amônio e outros e fertilizantes obtidos a partir da composição destes materiais fertilizantes podem ser utilizados como os substratos granulares na presente invenção. Além disso, os fertilizantes contendo micronutrientes ou elementos traço podem ser usados como grânulos. Os exemplos de fertilizantes UF adequados para o uso nesta invenção são geralmente descritos na 6.039.781, por exemplo. Além disso, outros exemplos de fertilizantes úteis nesta invenção são descritos na Patente U.S. Nº 6.579. 831.

[0047] Outros fertilizantes ilustrativos que podem ser utilizados como uma composição granular para o uso na presente invenção incluem uma ampla variedade de grânulos, partículas ou pelotas fertilizantes (que são indicadas coletivamente nesta invenção como grânulos fertilizantes) tais como compostos orgânicos e inorgânicos contendo nitrogênio compreendendo uréia, produtos de condensação de uréia-formaldeído, aminoácidos, sais de amônio e nitratos, sais de potássio (preferivelmente cloretos, sulfatos, nitratos) e ácido fosfórico e/ou sais de ácido fosfórico. Além disso, deve ser notado que os grânulos fertilizantes adequados para a inclusão nas presentes misturas também podem conter micronutrientes, tais como

ferro, manganês, magnésio, boro, cobre, zinco e outros.

[0048] As formas físicas de fertilizantes a ser utilizados nos métodos da presente invenção incluem grânulos e partículas submetidas à extrusão. Os tamanhos dos grânulos fertilizantes, preferivelmente, devem variar de cerca de 1,0 a cerca de 5,0 mm de diâmetro (mais preferivelmente, cerca de 1,5 a 3,0 mm). Os tamanhos das partículas submetidas à extrusão preferivelmente devem variar de cerca de 0,6 a cerca de 7,0 mm de diâmetro (mais preferivelmente, cerca de 1,0 a 3,0 mm). O comprimento da partícula deve preferivelmente variar de cerca de 0,6 a cerca de 10,0 mm (mais preferivelmente, 1,0 a 5,0 mm).

[0049] Preferivelmente, a análise química do componente fertilizante a ser usado nos presentes métodos deve variar de cerca de 1 a cerca de 40 % em peso de nitrogênio elementar (N) (mais preferivelmente, cerca de 15 a 36 % em peso); cerca de 1 a cerca de 30 % em peso de fósforo tal como P_2O_5 (mais preferivelmente, cerca de 1 a 27 % em peso); e cerca de 1 a cerca de 20 % em peso de potássio, tal como K_2O (mais preferivelmente, cerca de 3 a 15 % em peso). O teor de micronutrientes do ingrediente fertilizante, preferivelmente, deve variar de cerca de 1 a cerca de 20.000 ppm (partes por milhão).

[0050] Em uma forma de realização preferida desta invenção um fertilizante de metilenouréia é utilizado como o substrato granular para os produtos para o controle da erva daninha de modo que quando o produto é aplicado para controlar as ervas daninhas, por exemplo, em aplicações em gramados, a porção fertilizante do produto será útil no tratamento do gramado enquanto o ingrediente ativo herbicidamente selecionado controlará as ervas daninhas.

[0051] Os exemplos de substratos granulares inertes agricolamente aceitáveis úteis nos métodos da presente invenção são aqueles descritos na Patente U.S. Nº 6.579.831. Adicionalmente, os materiais portadores sólidos inertes adequados para o uso nesta invenção incluem qualquer um de uma variedade de materiais orgânicos ou inorgânicos, que podem ser revestidos com o ingrediente agricolamente ativo e que foi apropriadamente triturado/fracionado/medidos. Os materiais orgânicos adequados incluem grânulos portadores celulósicos aglomerados tais como Biodac®,

vendidos pela Kadant GranTek, Inc., que é descrito na Patente US 5.843.203. Outros materiais orgânicos adequados incluem tais produtos fabricados, não peneirados, tendo uma estrutura que consiste de um núcleo de fibra de madeira tal como EcoGranules® vendidos pela Cycle Group, Inc.; produtos granulares de fibra de coco tais como aqueles descritos nas Patentes US 6.189.260; 6.408.568 e 6.711.850; espigas de milho; cascas de amendoim; polpa de papel processada; serragem e outros, considerando que os materiais inorgânicos adequados incluem calcário, terra diatomácea, gipsita, areia, vermiculita, perlita, terra de Fuller e argilas tais como argila de atapulgitas, argila de bentonita, argila de montmorilonitas e misturas destes substratos.

[0052] Nas formas de realização preferidas desta invenção, os métodos são fornecidos para aplicar uma solução de AI líquida que, por exemplo, pode conter um herbicida sistêmico tal como 2,4-D e MCPP-p em um substrato granular tal como um fertilizante de metilenouréia, um mistura física de fertilizantes ou um fertilizante encapsulado ou um substrato inerte ou outro substrato. Preferivelmente, a solução de AI líquida é pulverizada no substrato granular através de bocais de pulverização hidraulicamente atomizados tendo modelos tais como estruturas de cone completo ou de cone oco. Estes modelos de bocais de cone completo ou de cone oco foram descobertos atomizar as gotículas de solução de AI a um tamanho que pode ser cerca de 50 % menor do que seria obtido utilizando um modelo de bocal de pulverização plano. Em uma forma de realização alternativa, os bocais de pulverização auxiliados por ar podem ser utilizados e uma taxa de deposição ou taxa de deslocamento do material passando através da zona de pulverização de 200 a 260 gm/segundo é obtida. A área de cobertura com AI utilizando qualquer um destes bocais de aplicação deve ser igual a uma largura e comprimento para cobrir a superfície inteira do substrato granular sendo revestido na zona de pulverização.

[0053] Utilizando os modelos de bocais de pulverização aqui descritos, foi descoberto que a espessura do revestimento de AI é minimizada, reduzindo o potencial para a supersaturação ocorrer e deixando os níveis de AI aumentados entrar nas células da folha tratada. Preferivelmente, a espessura do revestimento AI

resultante deve variar de cerca de 2,0 a cerca de 10,0 micrômetros (μm).

[0054] Os seguintes exemplos específicos são apresentados para ilustrar e explicar certos aspectos da presente invenção. Contudo, os Exemplos são apresentados somente para ilustração, e não devem ser interpretados como limitando a presente invenção. Nos seguintes exemplos, todas as porcentagens e partes são em peso a menos que de outro modo especificado.

[0055] Além disso, as espessuras do revestimento descritas nos seguintes Exemplos têm base na porcentagem da cobertura de ingrediente ativo gerada pulverizando-se o ingrediente ativo líquido contendo as soluções através dos arranjos de modelos de bocais particulares. A este respeito, foi descoberto que os modelos de bocais de cone oco forneceram uma cobertura de 46,17 % de ingrediente ativo nos grânulos pulverizados enquanto os modelos de bocais de auxiliados por ar forneceram uma cobertura de 35,31 % de ingrediente ativo. Com base nestas descobertas, as espessuras de revestimento foram calculadas como sendo de 4,88 μm e 6,38 μm , respectivamente, cujas espessuras estavam dentro das faixas de espessura de revestimento desejadas para os produtos para o controle de erva daninha desejados. Ao contrário, a cobertura de ingrediente ativo obtida com a pulverização através de bocais de pulverização planos resultou na cobertura de ingrediente ativo de 16,84 % fornecendo as espessuras de revestimento calculadas de 13,37 μm que foram significativamente maiores do que o nível desejado da espessura do revestimento de ingrediente ativo necessária para evitar o potencial para supersaturação quando os produtos são aplicados às ervas daninhas.

Exemplo 1

[0056] Quatro amostras de solução líquida pulverizável separadas foram preparadas dissolvendo-se 70 % em peso de 2,4-D e 30 % de ingredientes ativos de MCPP-p em uma temperatura de 265° F (129,44° C). A mistura foi aquecida e agitada por um período de 20 a 30 minutos em um vaso encamisado com vapor para garantir uniformidade. Usando um sistema de granulação Pilot Plant contínuo, um substrato fertilizante com base em metilenouréia NPK foi preparado em uma análise de nutrientes de 28-2-3. O processo de fabricação do fertilizante usando uma resina

de metilenouréia fundida gerou um substrato fertilizante granular em uma temperatura de 85 a 95° F (29,44 a 35° C). O fertilizante de metilenouréia aquecido foi depois continuamente alimentado em um misturador com um tempo de retenção tal que a taxa de deslocamento do material pôde ser mantida entre 30 a 40 gramas por segundo através da zona de pulverização do ingrediente ativo compreendendo a área total do misturador contínuo onde o ingrediente ativo pode ser aplicado à superfície granular. A solução de ingrediente ativo fundido foi bombeada, em uma base contínua, através de um sistema de tubos encamisados com vapor, de modo a alcançar a área dos bocais de pulverização em uma temperatura consistente com a temperatura do vaso encamisado com vapor. O sistema de bombeamento controlou a taxa de aplicação de ingrediente ativo tal que a liberação foi mantida de 3,7 a 5,0 gramas por segundo, bem como gerou uma análise de produto final com 1,22 % de 2,4-D e 0,61 % de MCPP-p para fabricar quatro amostras de um fertilizante granular Turf Builder® Plus 2 comercialmente disponível (com 'P' reduzido) (fabricado pela Scotts Miracle Gro Company, Marysville, Ohio, EUA) para produzir quatro amostras de produto para o controle da erva daninha revestidas.

[0057] Quatro diferentes modelos de bocais de pulverização de AI diferentes foram utilizados para pulverizar a solução líquida no substrato fertilizante granular. O primeiro modelo de bocal foi um modelo de pulverizador plano que apresentou um padrão de pulverização retangular e não forneceu quase nenhuma atomização líquida (isto é, MVD de 233 microns). O segundo modelo de bocal foi um modelo de cone completo (MVD 180 microns) e o terceiro modelo de bocal foi um modelo de cone oco (MVD 105 microns). Os modelos de cone completo e cone oco apresentaram padrões de pulverização circulares e forneceram uma atomização líquida significativamente maior se comparado com o modelo de pulverizador plano. O quarto modelo de bocal utilizado foi uma montagem auxiliada por ar pneumáticamente operada (orifício de pressão) tendo duas zonas fluidas, uma para a solução contendo o ingrediente ativo (AI) e a outra para o ar comprimido aquecido, que forneceu uma pulverização atomizada fina. Durante cada experiência, as taxas de deposição de AI líquido, bem como o taxas de deslocamento do material de

substrato granular, foram mantidas constantes nas faixas alvejadas de cerca de 3,7 a 5,0 gramas por segundo de solução de pulverização aplicada nos grânulos em um taxa de deslocamento dos grânulos de cerca de 30 a cerca de 40 gramas por segundo através da zona de pulverização.

[0058] Uma vez que a produção das quatro amostras de produto para o controle da erva daninha foi completada, uma pequena amostra de cada uma foi retirada e colocada em um microscópio de varredura eletrônica (SEM) com um detector do espectrômetro de energia de dispersão (EDS). Uma vez que a amostra foi colocado no SEM e o teste foi iniciado, o feixe de elétrons colidiu com a superfície da amostra e gerou elétrons de retrodifusão que auxiliam a formar a imagem da superfície da amostra. Como um resultado das colisões, raios X, tendo níveis de energia que são característicos dos elementos específicos e nas suas respectivas configurações espaciais na superfície da amostra, também foram gerados.

[0059] O detector EDS mede a energia dos raios X específicos do elemento gerados durante a varredura de feixe de elétrons sem perder a configuração espacial do elemento na superfície da amostra. As porcentagens em peso quantitativas de cada elemento na superfície foram estimadas medindo-se a quantidade total de cada energia de raios-X característica gerada como o feixe de elétrons que colidiu com a amostra. Visto que 2,4-D e MCP-p têm cloro elementar (Cl) na sua fórmula, este elemento foi usado para determinar a configuração espacial de cada composto de ingrediente ativo na superfície dos grânulos. Usando esta técnica nas amostras que não foram tratadas com o ingrediente ativo, foi determinado que a superfície dos grânulos fertilizantes de metilénouréia foram quase completamente cobertos com nitrogênio (N), oxigênio (O), e carbono (C) elementares. Com base nesta descoberta, a porcentagem da superfície coberta com ingrediente ativo foi estimada primeiro medindo-se o peso quantitativo total de nitrogênio (N) detectado e depois medindo-se o peso quantitativo de cloro (Cl), sem alterar sua configuração espacial na superfície da amostra. As razões do cloro em % em peso e do nitrogênio % em peso foram usadas para estimar a porcentagem de cobertura ativa (AI) nas partículas.

[0060] Este procedimento foi repetido três vezes para cada amostra avaliada e um resumo dos resultados obtidos pela aplicação das soluções líquidas nos substratos fertilizantes granulares como aqui descrita incluindo as porcentagens em peso de nitrogênio e cloro elementares, a razão de cloro elementar para nitrogênio elementar e as espessuras do revestimento calculadas a partir dos mapas elementares são apresentadas na seguinte tabela para cada modelo de bocal.

	Bocais de pulverização de cone completo	Bocais de pulverização de cone oco	Bocais de pulverização de auxiliados por ar	Bocais de pulverização planos (Controles)
% em peso de N	35,29	30,16	34,09	37,51
% em peso de Cl	7,93	13,71	11,93	6,29
Razão de Cl:N	0,2267	0,4617	0,3531	0,1684
Espessura do Revestimento, μm	9,93	4,88	6,38	13,37

[0061] Os resultados na tabela demonstram que uma espessura de revestimento na faixa de cerca de 2 a 10 μm foi obtida pulverizando-se as gotículas atomizadas da solução líquida nos substratos usando os modelos de bocais de cone completo, de cone oco e auxiliados por are. Com o teste indicando que os modelos auxiliados por ar e de cone oco forneceram a melhor distribuição de ingrediente ativo geral nas superfícies do substrato granular.

[0062] Ao contrário, os bocais de pulverização planos (indicados como Controles) que forneceram os padrões de pulverização retangulares sem atomização das gotículas pulverizadas, resultaram em revestimentos de 13,37 μm o que foi significativamente maior do que a espessura de revestimento desejada de modo que estas amostras podem resultar na supersaturação do ingrediente ativo (AI) quando o produto é aplicado para o controle da erva daninha o que pode causar

o desperdício de ingrediente ativo (AI).

Exemplo 2

[0063] Os grânulos fertilizantes revestidos preparados de acordo com os procedimentos do Exemplo 1 através da pulverização das soluções líquidas nos grânulos fertilizantes aqui descritos usando os modelos de bocais de pulverização indicados, foram espalhados usando-se um dispositivo de espalhamento laboratorial, no dente-de-leão e ervas daninhas de trevo branco pela manhã e com orvalho de ocorrência natural em Marysville Ohio. O teste começou no meio de setembro e a porcentagem do controle da erva daninha obtida quatro semanas depois da aplicação foi anotada e colocada na tabela como segue:

Porcentagem do Controle da erva daninha obtida pela aplicação dos grânulos revestidos (Controle em %)							
Bocais de pulverização de cone completo		Bocais de pulverização de cone oco		Bocais de pulverização cone oco		Bocais de pulverização planos (Controles)	
Dente-de-leão	Trevo branco	Dente-de-leão	Trevo branco	Dente-de-leão	Trevo branco	Dente-de-leão	Trevo branco
78,3	69,4	90,8	74,6	91,7	60,4	66,1	39,5

[0064] Como demonstrado pelos resultados de controle de erva daninha em porcentagem apresentados na tabela, os produtos granulares revestidos tendo o ingrediente ativo (AI) incorporado na solução líquida pulverizada na superfície do fertilizante granular Turf Builder® Plus 2 (com 'P' reduzido) através dos bocais do pulverizador planos de controle que forneceram um padrão de pulverização retangular sem atomização quando aplicado às plantas indicadas pela manhã em Marysville Ohio e tendo orvalho de ocorrência natural nestas, resultou em um controle somente de 66,1 % nas plantas de dente-de-leão e um controle de 39,5 % das plantas de trevo branco, considerando que os produtos produzidos pela pulverização das gotículas atomizadas da solução líquida nos grânulos fertilizantes usando os modelos de cone completo, e de cone oco resultaram em um controle de 78,3 % a 91,7 % das plantas de dente-de-leão e um controle de 69,4 % a 74,6 % de

plantas de trevo branco.

[0065] Esta melhora significativa no controle de ervas daninhas demonstrado neste exemplo foi inesperada e atribuída à combinação da solução líquida pulverizável utilizada e do efeito atomizante dos bocais através dos quais as soluções líquidas foram aplicadas aos grânulos, particularmente, quando o padrão de pulverização geralmente circular demonstrou quando os bocais de cone completo e cone oco foram utilizados.

[0066] Embora a invenção tenha sido descrita nestas formas preferidas com um certo grau de particularidade, deve ser entendido que a presente divulgação foi feita somente por via de exemplo. Várias mudanças nos detalhes das composições e ingredientes aqui fornecidos bem como os métodos de preparação e uso serão evidentes sem romper com o espírito e escopo da invenção, como definido nas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para preparar um produto granular para o controle de ervas daninhas tendo distribuição melhorada de ingredientes agricolamente ativos na superfície dos grânulos, caracterizado pelo fato de compreender:

pulverizar gotículas atomizadas de uma solução líquida compreendendo pelo menos um ingrediente agricolamente ativo através de pelo menos um bocal selecionado do grupo que consiste de bocais de cone completo e cone oco na superfície dos grânulos em uma taxa de deposição na faixa de 3,7 a 5,0 gramas por segundo da solução de pulverização aplicada nos grânulos em uma taxa de deslocamento dos grânulos através de uma zona de pulverização de 30 a 40 gramas por segundo para fornecer um revestimento na superfície dos grânulos, em que a espessura do revestimento está em uma faixa de 2 µm a 10 µm.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a razão da pulverização da solução para a taxa de deslocamento dos grânulos varia de 6:1 a 8:1.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as gotículas atomizadas da solução líquida são pulverizadas através de pelo menos um bocal de pulverização auxiliados por ar para fornecer gotículas hidraulicamente atomizadas em uma taxa de deposição de 200 a 260 gramas por segundo.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os grânulos são selecionados do grupo que consiste de grânulos fertilizantes e substratos granulares inertes agricolamente aceitáveis e misturas destes.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o substrato granular inerte agricolamente aceitável é selecionado do grupo que consiste de materiais orgânicos e inorgânicos e misturas destes.

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os materiais orgânicos são selecionados do grupo que consiste de grânulos portadores celulósicos aglomerados, grânulos com núcleo de fibra de madeira, grânulos de fibra de coco comprimido, espigas de milho, cascas de amendoim, polpa de papel processada, serragem, e misturas destes.

7. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os materiais inorgânicos são selecionados do grupo que consiste de calcário, terra diatomácea, gipsita, areia, vermiculita, perlita, terra de Fuller, argila e misturas destes.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos um ingrediente agricolamente ativo contido na solução líquida é um herbicida sistêmico.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o herbicida sistêmico é o ácido 2,4-diclorofenoxiacético.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o herbicida sistêmico é o ácido 2-(2-metil-4-clorofenóxi)propiónico.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a solução líquida compreende pelo menos um ingrediente agricolamente ativo em um solvente.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o ingrediente agricolamente ativo compreende uma composição herbicida sistêmica em um solvente.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que a composição herbicida sistêmica compreende ácido 2,4-diclorofenoxiacético.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo

fato de que a composição herbicida sistêmica compreende o ácido 2-(2-metil-4-clorofenóxi)propiónico.

15. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o solvente é selecionado do grupo que consiste de hexileno glicol, misturas de hidrocarboneto alifático, ésteres metílicos e misturas destes.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a solução líquida compreende uma solução fundida do pelo menos um ingrediente agricolamente ativo.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que os grânulos são selecionados do grupo que consiste de grânulos fertilizantes e substratos granulares inertes agricolamente aceitáveis e misturas destes.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que o substrato granular inerte agricolamente aceitável é selecionado do grupo que consiste de grânulos portadores celulósicos aglomerados, grânulos com núcleo de fibra de madeira, grânulos de fibra de coco comprimida, espigas de milho, cascas de amendoim, polpa de papel processada, serragem, calcário, terra diatomácea, gipsita, areia, vermiculita, perlita, terra de Fuller, argila e misturas destes.

19. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a solução líquida é aplicada na superfície do grânulo através de pelo menos um bocal de pulverização de atomização.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o produto granular para o controle de ervas daninhas é de uso para tratar ervas daninhas de folhas amplas.

21. Método para dispensar uma solução líquida contendo pelo

menos um ingrediente agricolamente ativo em um substrato granular para formar uma espessura de revestimento mínima agricolamente eficaz no substrato, caracterizado pelo fato de compreender pulverizar a solução líquida através de pelo menos um no substrato granular para formar um revestimento no substrato granular, em que a espessura do revestimento está em uma faixa de 2 µm a 10 µm, em que quer o pelo menos um bocal de pulverização de atomização compreende um bocal de pulverização auxiliado por ar que fornece gotículas hidraulicamente atomizadas da solução líquida em uma taxa de deposição de 200 a 260 gramas por segundo, ou o pelo menos um bocal de pulverização de atomização é selecionado do grupo que consiste de bocais de cone completo e de cone oco tendo uma pluralidade de orifícios em que a solução líquida é dispensada dos bocais em uma taxa de deposição em uma faixa de 3,7 a 5,0 gramas por segundo de solução de pulverização nos grânulos que se deslocam através de uma zona de pulverização em uma taxa de deslocamento de 30 a 40 gramas por segundo.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o bocal é um do modelo de cone completo.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o bocal é um do modelo de cone oco.

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o bocal é do modelo auxiliado por ar.

RESUMO

“MÉTODOS PARA PREPARAR PRODUTOS GRANULARES PARA O CONTROLE DE ERVAS DANINHAS E PARA DISPENSAR UMA SOLUÇÃO LÍQUIDA”

Um método para melhorar a distribuição de ingredientes agricolamente ativos na superfície dos grânulos inclui preparar uma solução líquida pulverizável de pelo menos um ingrediente agricolamente ativo, e aplicar a solução líquida pulverizável nos grânulos pulverizando-se a solução líquida na forma atomizada na superfície dos grânulos para fornecer um revestimento na superfície dos grânulos que permite que substancialmente todo o ingrediente agricolamente ativo no grânulo seja solubilizado pela umidade de ocorrência natural presente na folhagem de uma erva daninha tratada para a absorção nas células da erva daninha tratada quando os grânulos são aplicados a esta.