



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0616171-5 A2**

(22) Data de Depósito: 12/09/2006  
(43) Data da Publicação: 07/06/2011  
(RPI 2109)



(51) *Int.Cl.:*

A01N 57/20 2006.01  
A01N 43/40 2006.01  
A01N 61/00 2006.01  
A01N 43/56 2006.01  
A01N 43/90 2006.01  
A01P 13/00 2006.01

(54) Título: **MÉTODO PARA CONTROLAR PLANTAS**

(30) Prioridade Unionista: 16/09/2005 ZA 2005/07471,  
12/10/2005 ZA 2005/08238, 12/10/2005 ZA 2005/08238

(73) Titular(es): SYNGENTA LIMITED

(72) Inventor(es): Andrew Lawrence Patrick Cairns, Mark Andrew Spinney

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT GB2006003377 de 12/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/031735 de 22/03/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA CONTROLAR PLANTAS. A presente invenção refere-se a método para controlar plantas que são resistentes ao paraquat ou glufosinato, em que o método compreende aplicar às plantas ou a um local das plantas uma combinação sinérgica de um inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase.



PI0616171-5

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO PARA CONTROLAR PLANTAS**".

A presente invenção refere-se a um método para controlar plantas, particularmente plantas resistentes a herbicidas.

5 Plantas indesejáveis ou ervas daninhas representam um principal problema para fazendeiros porque as ervas daninhas competem por luz, nutrientes e água com a colheita que está sendo cultivada. Se não controladas, as ervas daninhas podem reduzir o rendimento da colheita por uma margem considerável, que pode ter um sério impacto no lucro do fazendeiro.

10 O problema das ervas daninhas tem estimulado a pesquisa para o desenvolvimento de herbicidas químicos. Uma ampla faixa de herbicidas tem sido desenvolvida e está em uso comercial disseminado. Esses são usualmente aplicados a terras cultivadas por pulverização. Geralmente, esses representam uma solução satisfatória para o problema das ervas daninhas.

15 Contudo, quando um herbicida particular é repetidamente aplicado em uma área particular, um outro problema pode surgir se a população de ervas daninhas naquela área desenvolve resistência ao herbicida. Resistência pode significar que a eficácia do herbicida é reduzida ou, em casos extremos, ele se torna inteiramente ineficaz.

20 Um dos herbicidas mais largamente usados no mundo é o paraquat. Um produtor principal desse produto é Syngenta, que o vende sob o nome comercial de "Gramoxona". Paraquat chegou ao mercado no início dos anos 60 e dominou o mercado de herbicidas não seletivos por muitos anos. Resistência de ervas daninhas ao paraquat tem se desenvolvido a uma extensão limitada, principalmente no gênero *Conyza*, mas até aí nunca alcançou muita significância econômica. Um outro herbicida não seletivo, principal, comercial, é o glufosinato. Até agora, resistência ao glufosinato não havia aparecido a uma extensão significativa, mas há claramente o perigo que tal resistência surja no futuro.

30 Embora resistência ao paraquat e resistência ao glufosinato não sejam ainda grandes problemas comerciais, é muito importante desenvolver ferramentas para reduzir a taxa de evolução à resistência e proporcionar

alternativas para supressão de biótipos resistentes à supressão agora e no futuro. De acordo com a presente invenção, é proporcionado um método para controlar plantas que são resistentes ao paraquat ou ao glufosinato, em que o método compreende aplicar às plantas uma combinação sinérgica de uma herbicida que é um inibidor de fotossistema 1 e um herbicida que é um inibidor de glutamina sintetase.

Exemplos de inibidores de fotossistema 1 (inibidores de PS1) são sais de paraquat, sais de diquat e sais de difenzoquat. Preferivelmente, o inibidor de PS1 é um sal de paraquat. Paraquat é o nome vulgar do cátion 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridílio. Sais de paraquat contêm ânions tendo cargas negativas suficientes para equilibrar as duas cargas positivas em cada cátion paraquat. O efeito herbicida do cátion paraquat é largamente independente da identidade do ânion associado. Assim, o ânion pode ser escolhido com base nos custos ou conveniência. Preferivelmente, o ânion é escolhido para dar um sal de solubilidade em água conveniente. Exemplos de ânions, que podem ser mono ou polivalentes, incluem acetato, benzenossulfonato, benzoato, brometo, butirato, cloreto, citrato, fluorsilicato, fumarato, lactato, maleato, propionato, fosfato, succinato, sulfato, tiocianato e tartarato. Paraquat é normalmente vendido como dicloreto de paraquat.

Exemplos de inibidores de glutamina sintetase são glufosinato e bialofos, preferivelmente glufosinato. Glufosinato está geralmente na forma de um sal e é, preferivelmente, glufosinato de amônio, embora outros sais possam ser usados. Glufosinato de amônio é o nome vulgar de 4-[hidróxi(metil)fosfinoil]-DL-homoalaninato de amônio.

'Sinérgico' significa uma combinação de inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase que pode ser usada para controle de plantas que são resistentes ao paraquat ou ao glufosinato mais eficazmente que seria esperado dos efeitos dos componentes individuais sozinhos. Tal sinergia é inteiramente inesperada. A presente invenção proporciona assim uma importante ferramenta para administrar a resistência ao paraquat para fazendeiros que podem estar passando por experiências com ervas daninhas resistentes ao paraquat ou ao glufosinato. A mistura pode ser usada para re-

mover o aparecimento de ervas daninhas resistentes ou como parte de um programa corrente de administração de controle de ervas daninhas para retardar o desenvolvimento de resistência em populações de ervas daninhas.

5 'Controlar' plantas significa destruir, inibir ou tolher seu crescimento ou impedir a germinação de suas sementes.

'Resistente' significa que a planta é menos bem controlada por aplicação do mesmo nível de herbicida que uma planta do tipo selvagem, típica, equivalente, da mesma espécie e estágio de crescimento. O termo 'resistente ao paraquat ou ao glufosinato' engloba plantas que são resistentes a um ou a ambos desses herbicidas. A invenção é particularmente útil para o controle de plantas que são resistentes ao paraquat.

15 'Plantas' incluem quaisquer plantas para as quais o controle é desejado, incluindo espécies comumente consideradas como ervas daninhas. Elas também incluem espécies que podem ser plantas de colheita que estão crescendo onde elas não são desejadas, tal como fora da área de colheita ('escapes') ou em uma área onde uma colheita diferente está sendo ou será cultivada ('voluntárias').

20 O método pode ser usado em aplicações tradicionais de 'queimada' para remover todas as plantas de uma área particular, especialmente como parte de práticas de lavoura de 'cultivo mínimo' projetado para minimizar a erosão do solo ou em plantações de árvores para limpar entre as árvores. Ele pode ser também usado em conjunto com a plantação de colheitas que são tolerantes a herbicidas, tais como milho tolerante ao glifosato, soja e algodão, e milho tolerante ao glufosinato.

25 O inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase podem ser aplicados seqüencialmente, por exemplo, várias horas ou dias separados, tal como 15 dias separados. Nesse caso, preferivelmente, o inibidor de glutamina sintetase é aplicado primeiro. Alternativa e preferivelmente, eles podem ser aplicados simultaneamente em uma composição herbicida simples.

30 Preferivelmente, o inibidor de PS1 é aplicado em uma taxa entre 0,0005 e 0,5 g/m<sup>2</sup> (5 e 5.000 g/ha), mais preferivelmente entre 0,001 e 0,4 g/m<sup>2</sup> (10 e 4.000 g/ha). Taxas práticas preferidas de paraquat estão entre

0,01 e 0,1 g/m<sup>2</sup> (100 e 1.000 g/ha), como base no peso do ânion paraquat. Preferivelmente, o inibidor de sintetase glutamina é aplicado em uma taxa de 0,025 a 0,1 g/m<sup>2</sup> (25 a 1.000 g/ha), mais preferivelmente, 0,005 a 0,07 g/m<sup>2</sup> (50 a 700 g/ha). Taxas práticas preferidas de glufosinato estão entre 0,01 e 0,1 g/m<sup>2</sup> (100 e 1.000 g/ha), com base no peso do glufosinato de amônio.

Preferivelmente, as razões em peso do inibidor de PS1 para o inibidor de glutamina sintetase está na faixa de 1:10 a 10:1.

A composição herbicida pode ser selecionada de vários tipos de formulação, incluindo concentrados solúveis (SL), líquidos miscíveis em óleo (OL), líquidos de volume ultrabaixo (UL), concentrados emulsificáveis (EC), concentrados dispersáveis (DC), emulsões (tanto óleo-em-água (EW) como água-em-óleo (EO)), microemulsões (ME), concentrados em suspensão (SC) e suspensões em cápsulas (CS).

Concentrados emulsificáveis (EC) ou emulsões de óleo-em-água (EW) podem ser preparados por dissolução do inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase em um solvente orgânico (contendo, opcionalmente, um ou mais agentes umidificantes, um ou mais agentes emulsificantes, ou uma mistura dos ditos agentes). Solventes orgânicos adequados, para uso em ECs incluem hidrocarbonetos aromáticos (tais como alquilbenzenos ou alquilnaftalenos, exemplificados por SOLVESSO 100, SOLVESSO 150 e SOLVESSO 200; SOVESSO é uma MARCA REGISTRADA), cetonas (tal como cicloexano ou metilcicloexano) e álcoois (tal como álcool benzílico, álcool furfurílico ou butanol).

N-alquilpirrolidonas (tal como N-metilpirrolidona ou N-octilpirrolidona), dimetil amidas de ácidos graxos (tal como dimetilamida de ácido graxo C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub>) e hidrocarbonetos clorados. Um produto de EC pode emulsificar espontaneamente em adição à água, para produzir uma emulsão com estabilidade suficiente para possibilitar aplicação por pulverização através de equipamento apropriado. A preparação de uma EW envolve obter o inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase tanto como uma solução (por dissolução da mesma em um solvente apropriado) e então emulsificação do líquido ou solução resultante em água contendo um ou mais tensoa-

tivos, sob alto cisalhamento, para produzir uma emulsão. Solventes adequados para uso em EWs incluem óleos vegetais, hidrocarbonetos clorados (tais como clorobenzenos), solventes aromáticos (tais como alquilenzenos ou alquilnaftalenos) e outros solventes orgânicos apropriados que têm uma baixa solubilidade em água.

Concentrados dispersáveis (DC) podem ser preparados por dissolução do inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase em água ou em um solvente orgânico, tal como cetona, álcool ou éter glicólico. Essas soluções podem conter um agente tensoativo (por exemplo, para aperfeiçoar a diluição em água ou impedir a cristalização em um tanque de pulverização).

Microemulsões (ME) podem ser preparadas misturando-se água com uma mistura de um ou mais solventes com um ou mais tensoativos, para produzir espontaneamente uma formulação líquida, isotrópica, termodinamicamente estável. O inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase estão presentes inicialmente tanto na água como na mistura de solvente/tensoativos. Solventes adequados para uso em MEs incluem aqueles descritos aqui acima para uso em ECs ou em EWs. Uma ME pode ser tanto um sistema de óleo-em-água como água-em-óleo (cujo sistema presente pode ser determinado por medições de condutividade) e pode ser adequado para misturar pesticidas solúveis em água e solúveis em óleo na mesma formulação. Uma ME é adequada para diluição em água, tanto remanescendo como uma microemulsão como formando uma emulsão de óleo-em-água convencional.

Concentrados em suspensão (SC) podem compreender suspensões aquosas ou não aquosas de partículas sólidas insolúveis, finamente divididas, do inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase. SCs podem ser preparados por moagem com bolas ou contas do composto sólido de fórmula (I), em um meio adequado, opcionalmente com um ou mais agentes dispersantes, para produzir uma suspensão de partículas finas do composto. Um ou mais agentes umidificantes podem ser incluídos na composição e um agente de suspensão pode ser incluído para reduzir a taxa, na qual as partículas sedimentam.

Suspensões em cápsulas (CS) podem ser preparadas de um modo similar à preparação de formulações EW, mas com um estágio adicional de polimerização de modo que uma dispersão aquosa de gotículas de óleo é obtida, na qual cada gotícula de óleo é encapsulada por uma concha polimérica e contém inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase e, opcionalmente, um veículo ou diluente para eles. A concha polimérica pode ser produzida tanto por reação de policondensação interfacial como por procedimento de coacervação. As composições podem proporcionar liberação controlada do paraquat e glufosinato de amônio. O inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase podem ser também formulados em uma matriz polimérica biodegradável para proporcionar uma liberação controlada lenta dos compostos.

Uma composição pode incluir um ou mais aditivos para aperfeiçoar o desempenho biológico da composição (por exemplo, por aperfeiçoamento da molhagem, retenção ou distribuição nas superfícies); resistência à chuva nas superfícies tratadas; ou absorção ou mobilidade do inibidor de PS1 ou inibidor de glutamina sintetase. Tais aditivos incluem agentes tensoativos, aditivos de pulverização com base em óleos, por exemplo, certos óleos minerais ou óleos vegetais naturais (tal como óleo de soja e de colza), sulfato de amônio, e misturas desses com outros adjuvantes biointensificadores (ingredientes que podem auxiliar ou modificar a ação do inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase).

Agentes umidificantes, agentes dispersantes e emulsificantes podem ser tensoativos do tipo catiônico, aniônico, anfotérico ou não iônico.

Tensoativos catiônicos adequados incluem compostos de amônio quaternário (por exemplo, brometo de cetiltrimetil amônio), imidazolinas e sais de amina.

Tensoativos aniônicos adequados incluem sais de metais alcalinos de ácidos graxos, sais de monoésteres alifáticos de ácido sulfúrico (por exemplo, lauril sulfato de sódio), sais de compostos aromáticos sulfonados (por exemplo, dodecilbenzenossulfonato de sódio), dodecilbenzenossulfonato de cálcio, sulfonato de butilnaftaleno e misturas de diisopropil- e triisopropil-

naftalenossulfonatos de sódio), sulfatos de éter, éter sulfatos de álcool (por exemplo, laureth-3-sulfato de sódio), carboxilatos de éter (por exemplo, laureth-3-carboxilato de sódio), ésteres de fosfato (produtos da reação entre um ou mais álcoois graxos e ácido fosfórico (predominantemente, monoésteres) ou pentóxido de fósforo (predominantemente diésteres), por exemplo, a reação entre álcool laurílico e ácido tetrafosfórico; adicionalmente, esses produtos podem ser etoxilados), sulfossuccinamatos, sulfonatos de parafina ou de olefina, tauratos e lignossulfonatos.

10 Tensoativos anfotéricos adequados incluem betaínas, propionatos e glicinatos.

Tensoativos não iônicos adequados incluem produtos de condensação de óxidos de alquilenos tal como óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno ou misturas destes, com álcoois graxos (tal como álcool oleílico ou cetílico) ou com alquilfenóis (tal como octilfenila, nonilfenol ou octilcresol); ésteres parciais derivados de ácidos graxos de cadeia longa e anidridos de hexitol; produtos de condensação dos ditos ésteres parciais com óxido de etileno; polímeros em bloco (compreendendo óxido de etileno e óxido de propileno); alcanolamidas; ésteres simples (por exemplo, ésteres de polietileno glicol de ácido graxo); óxidos de amina (por exemplo, óxido de lauril dimetil amina); e lecitinas.

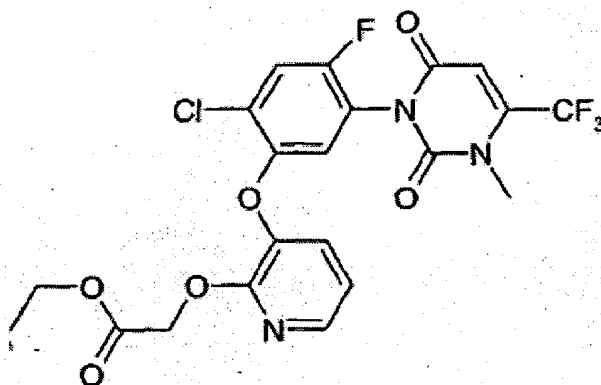
20 Agentes de suspensão adequados incluem colóides hidrofílicos (tais como, polissacarídeos, polivinilpirrolidona ou carboximetilcelulose sódica), sílicas, celulose microcristalina e argilas.

25 A composição pode ser formulada de modo a ter um efeito seguro contra a ingestão, tais como as formulações descritas no Pedido de Patente WO 02/076212.

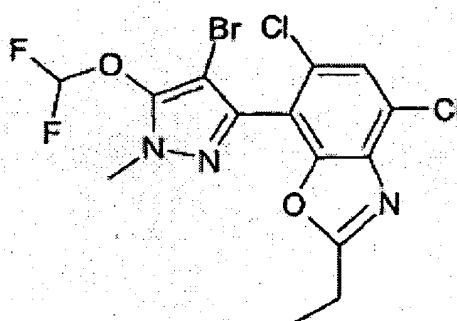
30 A composição pode ser aplicada por qualquer um dos meios conhecidos de aplicação de herbicidas. Tipicamente, eles são pulverizados, formulados ou não formulados, diretamente sobre as plantas ou sobre qualquer parte da planta, incluindo a folhagem, caules, galhos ou raízes, ou sobre outros meios nos quais as plantas estão se desenvolvendo (tais como sistemas de cultura de água de arrozal e hidropônica). O dispositivo pulveri-

zador pode ser manual ou montado em trator.

As composições podem compreender também herbicidas adicionais para potencializar a ação foliar da mistura e/ou proporcionar controle estendido das ervas daninhas através de uma ação residual. Esses podem ser, convenientemente, selecionados do extensivo número de herbicidas comerciais e de desenvolvimento disponíveis e conhecidos. Exemplos de herbicidas adicionais específicos são herbicidas que inibem PPO tais como acilflurofen, bromoxinila, butafenacila, carfentrazona, flumioxazin, lactofen, oxiflurofen, piralflufen-etila, sulfentrazona, fomezafen, o composto de estrutura:



e o composto de estrutura:



e inibidores de PS2, tais como ametrina, atrazina, diuron, monolinuron, terbutilazina, simazina e prometrina.

### Exemplos

Os pesos do paraquat referem-se ao peso do ânion paraquat. Os pesos de glufosinato de amônio referem-se ao peso do sal de glufosinato de amônio.

### Exemplo 1

Composições herbicidas aquosas compreendendo água e paraquat sozinho, em várias taxas de aplicação, glufosinato de amônio sozinho, em várias taxas de aplicação e composições contendo água e combinações desses dois herbicidas foram aplicadas sobre certas plantas resistentes ao paraquat. Sulfato de amônio foi incluído em todas as composições em uma concentração de 1% em p/v. A eficácia da composição no controle das plantas foi avaliada visualmente 14 dias depois da aplicação do herbicida. A avaliação foi feita como controle em percentagem - % representando nenhum dano e 100% representando a morte de todas as plantas. As plantas usadas eram dois biótipos de *Lolium* resistentes ao paraquat (referidos como RL1 e RL2, colhidos na África do Sul). As plantas foram cultivadas em uma estufa até o estágio de duas-três folhas verdadeiras antes de o herbicida ser aplicado. Três réplicas de cada tratamento foram preparadas.

Os resultados foram analisados usando a fórmula de Colby, que gera um nível esperado de controle dos resultados obtidos pelo uso dos componentes individuais sozinhos. Esse foi comparado com o nível real de controle. A fórmula de Colby prediz que o nível percentual esperado de controle E para uma combinação particular de componentes é obtido como a seguir, onde P1 e P2 são os níveis de controle obtidos usando-se os componentes sozinhos.

$$E = P1 + P2 - \{P1.P2/100\}.$$

Os resultados de controle em percentagem média para as três réplicas são dados na Tabela 1. Os números mostrados na coluna de Sinergia na tabela abaixo representam a diferença entre o nível de controle predito e o nível real de controle. Um número zero significa que o resultado real é como predito pela equação de Colby. Qualquer número acima de zero representa evidência de sinergia. Números abaixo de zero podem representar antagonismo.

Tabela 1

Paraquat g/m <sup>2</sup> (g/ha)	Glufosinato de amônio g/m <sup>2</sup> (g/ha)	% média de contro- le de RL1	Sinergia para RL 1	% média de controle de RL2	Sinergia para RL 2
Resultados para paraquat sozinho					
0,001 (10)	n/a	0	-	0	-
0,002 (20)	n/a	0	-	0	-
0,006 (60)	n/a	0	-	0	-
0,008 (80)	n/a	17	-	0	-
0,04 (400)	n/a	33	-	0	-
0,12 (1.200)	n/a	33	-	7	-
0,2 (2.000)	n/a	98	-	3	-
0,4 (4.000)	n/a	100	-	42	-
Resultados para glufosinato de amônio sozinhos					
n/a	0,005 (50)	0	-	0	-
n/a	0,01 (100)	0	-	0	-
n/a	0,02 (200)	3	-	2	-
n/a	0,04 (400)	2	-	33	-
n/a	0,06 (600)	78	-	89	-
Resultados para misturas					
0,001 (10)	0,005 (50)	0	0	0	0
0,001 (10)	0,01 (100)	0	0	2	2
0,001 (10)	0,02 (200)	2	-2	0	-2
0,001 (10)	0,04 (400)	99	98	65	32
0,001 (10)	0,06 (600)	47	-32	98	9
0,002 (20)	0,005 (50)	0	0	0	0
0,002 (20)	0,01 (100)	0	0	0	0
0,002 (20)	0,02 (200)	2	-2	0	-2
0,002 (20)	0,04 (400)	58	56	93	60
0,002 (20)	0,06 (600)	81	3	96	7
0,006 (60)	0,005 (50)	0	0	0	0
0,006 (60)	0,01 (100)	0	0	0	0
0,006 (60)	0,02 (200)	23	20	0	-2
0,006 (60)	0,04 (400)	73	71	92	59
0,006 (60)	0,06 (600)	68	-10	68	-21

0,008 (80)	0,005 (50)	45	28	0	0
0,008 (80)	0,01 (100)	37	20	2	2
0,008 (80)	0,02 (200)	12	-8	35	33
0,008 (80)	0,04 (400)	91	73	90	57
0,008 (80)	0,06 (600)	48	-34	96	7
0,04 (400)	0,005 (50)	67	33	2	2
0,04 (400)	0,01 (100)	67	33	2	2
0,04 (400)	0,02 (200)	82	46	2	0
0,04 (400)	0,04 (400)	80	46	55	22
0,04 (400)	0,06 (600)	83	-2	80	-9
0,12 (1.200)	0,005 (50)	5	-28	2	-5
0,12 (1.200)	0,01 (100)	93	60	2	-5
0,12 (1.200)	0,02 (200)	97	61	10	2
0,12 (1.200)	0,04 (400)	100	66	78	41
0,12 (1.200)	0,06 (600)	100	14	42	-48
0,2 (2.000)	0,005 (50)	0,7	-2	71	68
0,2 (2.000)	0,01 (100)	72	-27	5	2
0,2 (2.000)	0,02 (200)	100	2	75	70
0,2 (2.000)	0,04 (400)	98	0	40	5
0,2 (2.000)	0,06 (600)	100	0	85	-5
0,4 (4.000)	0,005 (50)	100	0	90	48
0,4 (4.000)	0,01 (100)	100	0	60	18
0,4 (4.000)	0,02 (200)	100	0	95	52
0,4 (4.000)	0,04 (400)	100	0	73	12
0,4 (4.000)	0,06 (600)	100	0	100	6

### Exemplo 2

Um estudo em estufa de jardim foi conduzido com dois biótipos de raigrás (*Lolium rigidum*), um resistente ao paraquat e outro suscetível ao paraquat. As plantas (estágio de três folhas) foram plantadas em jarros, em uma densidade de aproximadamente, 14.000 plantas/m<sup>2</sup> para estimular os níveis de infestação no campo. Os tratamentos foram baseados em formulações comerciais de paraquat e glufosinato diluídas em água, incluindo os adjuvantes AMS (5%) e Agral (0,25%). Os tratamentos foram aplicados em um volume de pulverização equivalente a 0,04 L/m<sup>2</sup> (400 L/ha). Cada

tratamento foi repetido três vezes. A eficácia dos tratamentos no controle das plantas foi avaliada visualmente 28 dias depois de aplicar o herbicida. A avaliação foi feita como controle em percentagem – 0% representando sem dano e 100% representado a morte de todas as plantas. Os resultados são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2

População Suscetível ao Paraquat

Composição e taxa de aplicação	Controle em percentagem
Controle Não Tratado	0%
Paraquat 600 g ai/ha	100%
Glufosinato 300 g ai/ha	85%
Paraquat 600 g ai/ha + glufosinato 300 g ai/ha	100%

População Resistente ao Paraquat

Composição e taxa de aplicação	Controle em percentagem
Controle Não Tratado	0%
Paraquat 600 ai/ha	29%
Glufosinato 300 g ai/ha	44%
Paraquat 600 g ai/ha + glufosinato 300 g ai/ha	100%

Exemplo 3

Um teste em estufa de jardim foi conduzido para examinar o efeito de aplicar os produtos seqüencialmente (isto é em aplicação “split”), usando plantas de raigrás (*Lolium rigidum*) resistente ao paraquat. As plantas foram plantadas em jarros e no momento da aplicação inicial, elas estavam no estágio de 4 ½ folhas. Os tratamentos foram baseados em formulações comerciais de paraquat e glufosinato e foram diluídas em água, incluindo os adjuvantes AMS (5%) e Agral 90 (0,25%). Os tratamentos foram aplicados às plantas em um volume de pulverização equivalente a 0,04 L/m<sup>2</sup> (400 L/ha). Cada tratamento foi repetido três vezes. A eficácia dos tratamentos no controle das plantas foi avaliada visualmente 28 dias depois de aplicar o herbicida. A avaliação foi feita como controle em percentagem – 0% representando sem dano e 100% representado a morte de todas as plantas. Os resultados são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3

Composição	Taxa de aplicação	% de Controle
Paraquat	600 g ai/ha	58%
Glufosinato	150 g ai/ha	0%
Glufosinato	200 g a/ha	33%
Glufosinato	300 g ai/ha	83%
Glufosinato aplicado e então paraquat aplicado 4 dias depois		
Glufosinato _ paraquat	150 g ai/ha + 600 g/ai ha	100%
Glufosinato + paraquat	200 g/ai ha + 600 g/ai ha	100%
Glufosinato para paraquat	300 g + 600 g/ai há	100%

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para controlar plantas que são resistentes ao paraquat ou ao glufosinato, em que o método compreende aplicar às plantas uma combinação sinérgica de um inibidor de fotossistema 1 e inibidor de glutamina sintetase.  
5
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase são aplicados seqüencialmente.
3. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o inibidor de fotossistema 1 e inibidor de glutamina sintetase são aplicados simultaneamente em uma composição herbicida simples.  
10
4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, em que o inibidor de fotossistema 1 é um sal de paraquat.
5. Método, de acordo com a reivindicação 4, em que o sal de paraquat é aplicado em uma taxa de entre 0,005 e 0,5 g/m<sup>2</sup>.
6. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que o sal de paraquat é aplicado em uma taxa de 0,001 e 0,4 g/m<sup>2</sup>.  
15
7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, em que o inibidor de glutamina sintetase é glufosinato de amônio.
8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que o glifosinato de amônio é aplicado em uma taxa de 0,0025 a 0,1 g/m<sup>2</sup>.  
20
9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que o glufosinato de amônio é aplicado em uma taxa de 0,005 a 0,07 g/m<sup>2</sup>.
10. Método, de acordo com as reivindicações 1 a 9, em que a composição compreende um aditivo herbicida.
11. Método, de acordo com as reivindicações 1 a 10, usado para controlar plantas resistentes ao paraquat.  
25

PI0616171-5

## RESUMO

Patente de Invenção: "MÉTODO PARA CONTROLAR PLANTAS".

A presente invenção refere-se a método para controlar plantas que são resistentes ao paraquat ou glufosinato, em que o método compreende aplicar às plantas ou a um local das plantas uma combinação sinérgica de um inibidor de PS1 e inibidor de glutamina sintetase.

5