Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCIÓN

EXPEDIENTE No. 03-75632

TÍTULO composiciones pesticidas que contienen acido oxalico.

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL AOIN 57/20

SOLICITANTE monsanto - technology - llc

DOMICILIO St. louis mo 63167, Estados unidos de America

APODERADO Ramiro castro duque

BOGOTÁ, D. C., _____

PETITORIO

AS: 91.871

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

03 075632 00

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 03075632 00000000
Fecha (AAAA): 2003-09-01 17:02:03 Folios: 590
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE INCT 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención. ☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☐ Capítulo I. ☒ Capítulo II.

2 SOLICITANTE (71)	Nombre: **MONSANTO TECHNOLOGY LLC.** Dirección: 800 north Lindbergh Boulevard, St. Louis, MO 63167, Estados Unidos de América Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos Lugar de Constitución: Estados Unidos Teléfono: Fax: E-mail	**IDENTIFICACION** C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: RAMIRO CASTRO DUQUE Dirección: Cra. 7 No. 16-56 Piso 9 Teléfono: 380-2200 Fax: 380-2700 E-mail:	**IDENTIFICACION** C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual____ Número 170.322 TP 1003
4 INVENTOR (ES) (72)	Nombre: Xiaodong C. Xu, Ronald J. Brinker, William Abraham, Tracey L. Reynolds, Jeffrey A. Graham Dirección: 537 Emanuel Court, Valley Park, MO 63088, US; 925 Oakgrove Park Court, Ellisville, MO 63021, US; 17153 Lafayette Trails Drive, Wildwood, MO 63038, US; 442 Hill Trail, Ballwin, MO 63011, US; 109 Carriage View Drive, Wildwood, MO 63040, Estados Unidos de América (Respectivamente) Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América	

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US02/06709 Fecha 01-03-2002

Publicación Internacional No. WO 02/069718 A3 Fecha 12-09-2002

6 Título (54): COMPOSICIONES PESTICIDAS QUE CONTIENEN ACIDO OXALICO

7 Clasificación Internacional (51) A01 N 57/20

8 Prioridad SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
US	02-03-2001	60/273.234
US	08-03-2001	60/274.368
US	21-05-2001	PCT/US01/16550
US	14-11-2001	09/926.521
US	19-11-2001	09/988.353

9 Comprobante de pago No. 03-54.878 **Fecha** 29-08-2003

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

2020-F03(01-11-15)

10 ANEXOS

- [x] Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. $400.000
- [ ] Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- [ ] Poderes, si fuere el caso.
- [ ] Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- [ ] Declaraciones
- [x] Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- [x] Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- [x] Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- [x] Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- [ ] De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- [ ] De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- [ ] De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- [ ] Arte final 12x12.
- [ ] De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- [x] Otros Tarjeta de Propietarios

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:

12 Solicito la concesión de la patente.

NOMBRE: RAMIRO CASTRO DUQUE

FIRMA:

C.C. 170.322 de Bogotá. T.P. 1003 del C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 03075632 00000000 Folios: 590
Fecha (AMD): 2003-09-01 17:02:03
Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 03 - 54,878
FECHA : AGOSTO 5 DE 2003

C O N S I G N A C I O N

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
BRIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	12651604	05/08/2003	19,360,000.00

C O N C E P T O

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	400,000.00
		TOTAL : $	400,000.00

SON: CUATROCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No._____

Fo/10 4: Tarjeta de Autor.
26.09.03

RECEIVED NOV 1 ; 2002

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
12 September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/069718 A3

(51) International Patent Classification⁷: A01N 57/20, 37/04

(21) International Application Number: PCT/US02/06709

(22) International Filing Date: 1 March 2002 (01.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

60/273,234	2 March 2001 (02.03.2001)	US
60/274,368	8 March 2001 (08.03.2001)	US
PCT/US01/16550	21 May 2001 (21.05.2001)	US
09/926,521	14 November 2001 (14.11.2001)	US
09/988,353	19 November 2001 (19.11.2001)	US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: MONSANTO TECHNOLOGY LLC [US/US]; 800 North Lindbergh Boulevard, St. Louis, MO 63167 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: XU, Xiaodong, C. [CN/US]; 537 Emanuel Court, Valley Park, MO 63088 (US). BRINKER, Ronald, J. [US/US]; 925 Oakgrove Park Court, Ellisville, MO 63021 (US). ABRAHAM, William [IN/US]; 17153 Lafayette Trails Drive, Wildwood, MO 63038 (US). REYNOLDS, Tracey, L. [CA/US]; 442 Hill Trail, Baldwin, MO 63011 (US). GRAHAM, Jeffrey, A. [US/US]; 109 Carriage View Drive, Wildwood, MO 63040 (US).

(74) Agents: PETRILLO, Kathleen, M. et al.; Senniger, Powers, Leavitt & Roedel, One Metropolitan Square, 16th Floor, St. Louis, MO 63102 (US).

(81) Designated States *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(regional)*: ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report*

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

(88) Date of publication of the international search report:
31 October 2002

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 02/069718 A3

(54) Title: PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID

(57) Abstract: Pesticidal concentrate and spray compositions are described which exhibit enhanced efficacy due to the addition thereto of a compound which increases cell membrane permeability, suppresses oxidative burst, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins. More particularly, the present invention relates to a method of enhancing the herbicidal effectiveness of glyphosate concentrate and tank mix formulations containing one or more surfactants through the addition of oxalic acid.

AS: 91.871

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
12 September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/069718 A2

(51) International Patent Classification[7]: A01N 57/20, 37/04

(21) International Application Number: PCT/US02/06709

(22) International Filing Date: 1 March 2002 (01.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

60/273,234	2 March 2001 (02.03.2001)	US
60/274,368	8 March 2001 (08.03.2001)	US
PCT/US01/16550	21 May 2001 (21.05.2001)	US
09/926,521	14 November 2001 (14.11.2001)	US
09/988,353	19 November 2001 (19.11.2001)	US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: MONSANTO TECHNOLOGY LLC [US/US]; 800 North Lindbergh Boulevard, St. Louis, MO 63167 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: XU, Xiaodong, C. [CN/US]; 537 Emanuel Court, Valley Park, MO 63088 (US). BRINKER, Ronald, J. [US/US]; 925 Oakgrove Park Court, Ellisville, MO 63021 (US). ABRAHAM, William [IN/US], 17153 Lafayette Trails Drive, Wildwood, MO 63038 (US). REYNOLDS, Tracey, L. [CA/US]; 442 Hill Trail, Ballwin, MO 63011 (US). GRAHAM, Jeffrey, A. [US/US]; 109 Carriage View Drive, Wildwood, MO 63040 (US).

(74) Agents: PETRILLO, Kathleen, M. et al.; Senniger, Powers, Leavitt & Roedel, One Metropolitan Square, 16th Floor, St. Louis, MO 63102 (US).

(81) Designated States *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(regional)*: ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette

WO 02/069718 A2

(54) Title: PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID

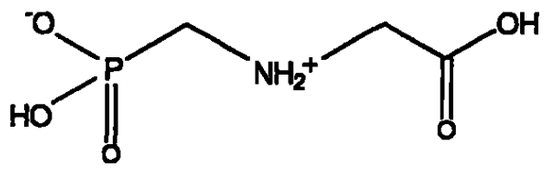
(57) Abstract: Pesticidal concentrate and spray compositions are described which exhibit enhanced efficacy due to the addition thereto of a compound which increases cell membrane permeability, suppresses oxidative burst, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins.

PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID

BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to a method for enhancing glyphosate herbicidal efficacy with organic acids. More particularly, the present invention relates to a method of enhancing the herbicidal effectiveness of potassium glyphosate concentrate and tank mix formulations containing one or more surfactants through the addition of a polycarboxylic acid component or another component which increases cell membrane permeability or suppresses oxidative burst.

Glyphosate is well known in the art as an effective post-emergent foliar-applied herbicide. In its acid form, glyphosate has a structure represented by formula (1):



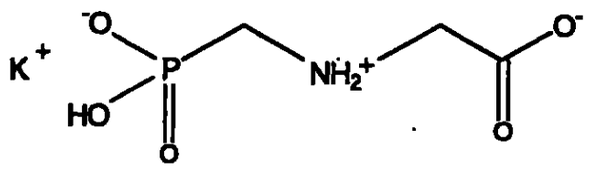
(1)

and is relatively insoluble in water (1.16% by weight at 25°C). For this reason it is typically formulated as a water-soluble salt.

Monobasic, dibasic and tribasic salts of glyphosate can be made. However, it is generally preferred to formulate glyphosate and apply glyphosate to plants in the form of a monobasic salt. The most widely used salt of glyphosate is the mono(isopropylammonium), often abbreviated to IPA, salt. Commercial herbicides of Monsanto Company having the IPA salt of glyphosate as active ingredient include Roundup®, Roundup® Ultra, Roundup® UltraMax, Roundup® Xtra and Rodeo® herbicides. All of these are aqueous solution concentrate (SL) formulations and are generally diluted in water by the user prior to application to plant foliage. Another glyphosate salt which have been commercially formulated as SL formulations include the mono(trimethylsulfonium), often abbreviated to TMS salt, used for example in Touchdown herbicide of Syngenta. Various salts of glyphosate, methods for preparing salts of glyphosate, formulations of glyphosate or its salts and methods of use of glyphosate or its salts for killing and controlling weeds and other

plants are disclosed in U.S. Patent No. 4,507,250 to Bakel, U.S. Patent No. 4,481,026 to Prisbylla, U.S. Patent No. 4,405,531 to Franz, U.S. Patent No. 4,315,765 to Large, U.S. Patent No. 4,140,513 to Prill, U.S. Patent No. 3,977,860 to Franz, U.S. Patent No. 3,853,530 to Franz, and U.S. Patent No. 3,799,758 to Franz. The aforementioned patents are incorporated herein in their entirety by reference.

Among the water soluble salts of glyphosate known in the literature, but not known to be used commercially, is the potassium salt, having a structure represented by formula (2):



(2)

in the ionic form predominantly present in aqueous solution at a pH of about 4. This salt is disclosed, for example, by Franz in U.S. Patent No. 4,405,531 cited above, as one of the "alkali metal" salts of glyphosate useful as herbicides, with potassium being specifically disclosed as one of the alkali metals, along with lithium, sodium, cesium and rubidium. Example C discloses the preparation of the monopotassium salt by reacting the specified amounts of glyphosate acid and potassium carbonate in an aqueous medium.

Very few herbicides have been commercialized as their potassium salts. The Pesticide Manual, 11th Edition, 1997, lists as potassium salts the auxin type herbicides 2,4-DB ((2,4-dichlorophenoxy)butanoic acid), dicamba (3,6-dichloro-2-methoxybenzoic acid), dichlorprop (2-(2,4-dichlorophenoxy)propanoic acid), MCPA ((4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid), and picloram (4-amino-3,5,6-trichloro-2-pyridinecarboxylic acid), the active ingredient of certain herbicide products sold by DowElanco under the trademark Tordon.

The solubility of glyphosate potassium salt in water is recorded in pending application Serial No. 09/444,766, filed November 22, 1999, the entire disclosure of which is incorporated herein by reference. As disclosed therein, glyphosate potassium salt has a solubility in pure water at 20°C of about 54% by weight, that is, about 44% glyphosate acid equivalent (a.e.) by weight. This is very similar to the

solubility of the IPA salt. Concentrations expressed as percent by weight herein relate to parts by weight of salt or acid equivalent per 100 parts by weight of solution. Thus a simple aqueous solution concentrate of glyphosate potassium salt can readily be provided at a concentration of, for example, 44% a.e. by weight, comparable to that commercially obtainable with glyphosate IPA salt, as in the aqueous solution concentrate available from Monsanto Company under the name D-Pak. Somewhat higher concentrations can be obtained by slight over neutralization, 5 to 10% for example, of an aqueous solution of glyphosate potassium salt with potassium hydroxide.

Polycarboxylic acid have been used as chelators to enhance glyphosate efficacy in tank mix compositions. For example, D. J. Turner reported in Butterworths (1985), at pages 229-230, that 2% concentrations of polycarboxylic acids in glyphosate (Roundup®) tank mixes gave efficacy enhancement. Further, Research Disclosure publication number RD15334, Industrial Opportunities Ltd., Homewell-Havant-Hampshire P09 1EF, United Kingdom (January 1977), disclosed that glyphosate tank mixes formulated with water containing calcium and/or magnesium ions in concentrations greater than 200 ppm (hard water) had diminished herbicidal activity. Herbicidal activity was restored by adding oxalic acid to the tank mix in weight ratios to glyphosate of between about 1:10 to about 10:1.

U.S. Patent No. 5,863,863 to Hasabe et al. teaches tank mix formulations comprising about 0.08 wt% a.i. IPA glyphosate (as Roundup®) and about 0.001 moles/l of dipotassium, disodium, diammonium, diethanolamine or dimethylamine oxalate, and an ethoxylated tertiary amine or quaternary ammonium surfactant. Concentrates containing about 41 wt% a.i. IPA glyphosate, 0.21 mols/kg of dipotassium, disodium, diammonium, diethanolamine or dimethylamine oxalate are also described.

U.S. Patent No. 5,525,576 to Medina-Vega et al. discloses a process for preparing a seed hull extract containing a mixture of polycarboxylic acids for use as a herbicide assimilation agent. 0.25% of the extract was added to tank mixes containing the trimethylsulfonium (TMS) salt of glyphosate (sold commercially as Touchdown®) or the isopropylamine (IPA) salt of glyphosate (sold commercially as Roundup®). U.S. 5,436,220 to Hickey teaches an efficacy enhancing formulation

comprising a seed hull extract containing tricarboxylic acids and Roundup® herbicide, with glyphosate application rates of 64 to 191 g/ha in combination with 82 g/ha of a seed hull extract containing about 5 wt% tricarboxylic acid.

U.S. Patent Nos. 5,849,663 and 6,008,158 to Hasabe et al. disclose tank mix formulations containing Roundup® herbicide at 0.08 wt% a.i. or TMS glyphosate, polycarboxylic acid salt chelating agents including oxalate salts at 0.02 wt%, and ethoxylated tertiary amine and quaternary ammonium surfactants. Hasabe reports polycarboxylic acid to surfactant weight ratios between about 1:2 and about 1:9 with efficacy enhancement resulting from complexation of metal ions.

U.S. Patent No. 6,093,679 to Azuma et al. discloses tank mixes containing 0.38 wt% glyphosate TMS (Touchdown®), 0.53 wt% hydroxycarboxylic acid-based chelating agents, including potassium oxalate, and a quaternary ammonium surfactant having an alkoxylated carboxy alkyl anion.

U.S. Patent No. 6,218,336 to Coleman discloses tank mixes containing up to 1.25 wt% Roundup® Ultra IPA glyphosate and 2.5 wt% of succinic, tartaric or malic acids or their ammonium salts. Sylgard 309® (ethoxylated organosilicone) and Emsorb 6900® (polyoxyethylenated sorbitol ester) surfactants may be added to the tank mixes.

U.S. Patent No. 5,948,421 to Okano et al. describes aqueous concentrate formulations containing 42 and 51 wt%, respectively of the diammonium or isopropylamine salts of glyphosate, dicarboxylic acid chelating agents including potassium oxalate at 8 wt%, and an ethoxylated quaternary ammonium surfactant.

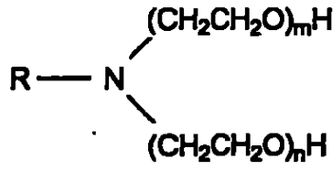
Polycarboxylic acids have not been reported to be effective in potassium glyphosate formulations. Perhaps this is because commercial applications of potassium herbicide formulations have been limited, and the action of polycarboxylic acids on the numerous surfactants used in the herbicide formulation industry is varied and unpredictable.

The choice of a surfactant has a major bearing on herbicidal performance. For example, in an extensive study reported in Weed Science, 1977, volume 25, pages 275-287, Wyrill and Burnside found wide variation among surfactants in their ability to enhance the herbicidal efficacy of glyphosate, applied as the IPA salt.

Suitable surfactants for potassium glyphosate formulations are disclosed in pending application Serial No. 09/926,521, filed November 14, 2001, (the national stage of International Application No. PCT/US01/16550, filed May 21, 2001), the entire disclosure of which is incorporated by reference. Surfactants tending to give the most useful enhancement of glyphosate herbicidal effectiveness are generally, but not exclusively, cationic surfactants, including surfactants which form cations in aqueous solution or dispersion at pH levels of around 4-5 characteristic of SL formulations of monobasic salts of glyphosate.

Beyond some broad generalizations, the relative ability of different surfactants to enhance the herbicidal effectiveness of glyphosate is highly unpredictable.

Surfactants tending to give the most useful enhancement of glyphosate herbicidal effectiveness are generally but not exclusively cationic surfactants, including surfactants which form cations in aqueous solution or dispersion at pH levels of around 4-5 characteristic of SL formulations of monobasic salts of glyphosate. Examples are long-chain (typically C_{12} to C_{18}) tertiary alkylamine surfactants and quaternary alkylammonium surfactants. An especially common tertiary alkylamine surfactant used in aqueous solution concentrate formulations of glyphosate IPA salt has been the very hydrophilic surfactant polyoxyethylene (15) tallowamine, *i.e.*, tallowamine having in total about 15 moles of ethylene oxide in two polymerized ethylene oxide chains attached to the amine group as shown in formula (3):



(3)

wherein R is a mixture of predominantly C_{16} and C_{18} alkyl and alkenyl chains derived from tallow and the total of m+n is an average number of about 15.

For certain applications, it has been found desirable to use a somewhat less hydrophilic alkylamine surfactant, such as one having less than about 10 moles of ethylene oxide, as suggested in U.S. Patent No. 5,668,085 to Forbes et al., for

example polyoxyethylene (2) cocoamine. That patent discloses illustrative aqueous compositions comprising such a surfactant together with the IPA, ammonium or potassium salts of glyphosate. The highest concentration of glyphosate in the potassium salt formulations shown in Table 3 of the '085 patent is 300 g glyphosate a.e./l, with a weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant of 2:1.

A class of alkoxylated alkylamines is disclosed in WO OO/59302 for use in herbicidal spray compositions. Potassium glyphosate solutions including various Jeffamine™ EO/PO propylamines or propyldiamines are described therein.

A wide variety of quaternary ammonium surfactants have been disclosed as components of aqueous solution concentrate formulations of glyphosate IPA salt. Illustrative examples are N-methylpolyoxyethylene (2) cocoammonium chloride, disclosed in European Patent No. 0274369, N-methylpolyoxyethylene (15) cocoammonium chloride, disclosed in U.S. Patent No. 5,317,003, and various quaternary ammonium compounds having formula (4):

$$(R^1)(R^2)(R^3)N^+\text{-}CH_2CH_2O\text{-}(CH_2CH(CH_3)O)_nH\ Cl^- \qquad (4)$$

where R^1, $R^2$and R^3 are each C_{1-3} alkyl groups and n is an average number from 2 to 20, disclosed in U.S. Patent No. 5,464,807.

PCT Publication No. WO 97/16969 discloses aqueous solution concentrate compositions of glyphosate, in the form of the IPA, methylammonium and diammonium salts, comprising a quaternary ammonium surfactant and an acid salt of a primary, secondary or tertiary alkylamine compound.

Other cationic surfactants which have been indicated as useful in aqueous solution concentrate compositions of glyphosate salts include those disclosed in PCT Publication No. WO 95/33379. It is further disclosed in PCT Publication No. WO 97/32476 that highly concentrated aqueous compositions of glyphosate salts can be made with certain of these same cationic surfactants, with the further addition of a defined component that enhances stability of the compositions. Glyphosate salts exemplified therein are the IPA salt and the mono- and diammonium salts.

A class of alkyl etheramine, alkylether ammonium salt and alkyl etheramine oxide surfactants has been disclosed in U.S. Patent No. 5,750,468 to be suitable for preparation of aqueous solution concentrate formulations of various glyphosate salts, the potassium salt being included in the list of salts mentioned. It is disclosed therein that an advantage of the subject surfactants when used in an aqueous composition with glyphosate salts is that these surfactants permit the glyphosate concentration of the composition to be increased to very high levels.

Anionic surfactants, except in combination with cationic surfactants as disclosed in U.S. Patent No. 5,389,598 and U.S. Patent No. 5,703,015, are generally of little interest in SL formulations of glyphosate IPA salt. The '015 patent discloses a surfactant blend of a dialkoxylated alkylamine and an anionic eye irritancy reducing compound. The surfactant blend is disclosed as being suitable for preparation of aqueous solution concentrate formulations of various glyphosate salts, the potassium salt being included in the list of salts mentioned. Concentrates of the '015 patent contain from about 5 to about 50%, preferably about 35% to about 45% glyphosate a.i. and from about 5 to about 25% surfactant. Further, PCT Publication No. WO 00/08927 discloses the use of certain polyalkoxylated phosphate esters in combination with certain polyalkoxylated amidoamines in glyphosate containing formulations. Potassium is identified as one of several salts of glyphosate noted as being "suitable."

Nonionic surfactants are generally reported to be less effective in enhancing herbicidal activity than cationic or amphoteric surfactants when used as the sole surfactant component of SL formulations of glyphosate IPA salt; exceptions appear to include certain alkyl polyglucosides, as disclosed for example in Australian Patent No. 627503, and polyoxyethylene (10-100) C_{16-22} alkylethers, as disclosed in PCT Publication No. WO 98/17109. Other nonionic surfactants are generally mixed with cationic surfactants to form a compatible surfactant system for use in liquid herbicidal concentrates. However, cationic/nonionic surfactant systems generally do not provide acceptable low temperature storage stability. Concentrates containing these surfactant systems can crystallize at temperatures at or below about 0°C, limiting the use of such concentrates in cold climates.

Glyphosate concentrates containing nonionic alkylether and cationic amine surfactants are described in U.S. Patent No. 6,245,713. The surfactant mixture is said to enhance biological effectiveness of the glyphosate and provide enhanced rainfastness. Suitable glyphosates for use in the concentrates include sodium, potassium, ammonium, dimethylammonium, IPA, monoethanolammonium and TMS glyphosate salts. This patent is incorporated herein in its entirety by reference.

It is likely that serious consideration of glyphosate potassium salt as a herbicidal active ingredient has been inhibited by the relative difficulty in formulating this salt as a highly concentrated SL product together with preferred surfactant types. For example, a widely used surfactant in glyphosate IPA salt compositions, namely polyoxyethylene (15) tallowamine of formula (3) above, is highly incompatible in aqueous solution with glyphosate potassium salt. Further, PCT Publication No. WO 00/15037 notes the low compatibility of alkoxylated alkylamine surfactants in general with high-strength glyphosate concentrates. As disclosed therein, in order to "build in" an effective level of surfactant, an alkylglycoside surfactant is used in combination with an alkoxylated alkylamine surfactant to obtain high-strength concentrates containing the potassium salt of glyphosate.

The addition of such alkylglycosides resulted in higher viscosity formulations (as compared to formulations without alkylglycosides). Such an increase in the viscosity of these high-strength formulations is undesirable for various reasons. In addition to being more difficult to conveniently pour from the container or to wash residues therefrom, the deleterious effects resulting from higher viscosity formulations is more dramatically observed with respect to pumping requirements. Increasing volumes of liquid aqueous glyphosate products are being purchased by end-users in large refillable containers sometimes known as shuttles, which typically have an integral pump or connector for an external pump to permit transfer of liquid. Liquid aqueous glyphosate products are also shipped in bulk, in large tanks having a capacity of up to about 100,000 liters. The liquid is commonly transferred by pumping to a storage tank at a facility operated by a wholesaler, retailer or cooperative, from which it can be further transferred to shuttles or smaller containers for onward distribution. Because large quantities of glyphosate formulations are

purchased and transported in early spring, the low temperature pumping characteristics of such formulations are extremely important.

When such alkylglycosides (e.g., Agrimul™ APG-2067 and 2-ethyl-hexyl glucoside) are added to a glyphosate concentrate, the concentrate is dark brown in color. It is desirable for a glyphosate concentrate to be lighter in color than the alkylglycoside-containing concentrates as disclosed in WO 00/15037, which have a color value of about 10 to 18 as measured by a Gardner colorimeter. When dye is added to a glyphosate concentrate having a Gardner color of 18, the concentrate remains dark brown in color. Concentrates having a Gardner color value of 10 are difficult to dye a wide variety of colors, for example blue, green, red or yellow, as is often desired to distinguish the glyphosate product from other herbicidal products.

It would be desirable to provide a storage-stable aqueous concentrate composition of the potassium salt of glyphosate having an agronomically useful surfactant content, or that is "fully loaded" with surfactant. These formulations exhibit a reduced viscosity such that they may be pumped with standard bulk pumping equipment at 0°C at rates of at least 7.5 gallons per minute, usually more than 10 gallons per minute and preferably greater than 12.5 gallons per minute. An "agronomically useful surfactant content" means containing one or more surfactants of such a type or types and in such an amount that a benefit is realized by the user of the composition in terms of herbicidal effectiveness by comparison with an otherwise similar composition containing no surfactant. By "fully loaded" is meant having a sufficient concentration of a suitable surfactant to provide, upon conventional dilution in water and application to foliage, herbicidal effectiveness on one or more important weed species without the need for further surfactant to be added to the diluted composition.

By "storage-stable," in the context of an aqueous concentrate composition of glyphosate salt further containing a surfactant, is meant not exhibiting phase separation on exposure to temperatures up to about 50°C, and preferably not forming crystals of glyphosate or salt thereof on exposure to a temperature of about 0°C for a period of up to about 7 days (i.e., the composition must have a crystallization point of 0°C or lower). For aqueous solution concentrates, high temperature storage stability is often indicated by a cloud point of about 50°C or

more. Cloud point of a composition is normally determined by heating the composition until the solution becomes cloudy, and then allowing the composition to cool, with agitation, while its temperature is continuously monitored. A temperature reading taken when the solution clears is a measure of cloud point. A cloud point of 50°C or more is normally considered acceptable for most commercial purposes for a glyphosate SL formulation. Ideally the cloud point should be 60°C or more, and the composition should withstand temperatures as low as about -10°C, preferably as low as about -20°C, for up to about 7 days without crystal growth, even in the presence of seed crystals of the glyphosate salt.

A surfactant that is described herein as "compatible" with a glyphosate salt at specified surfactant and glyphosate a.e. concentrations is one that provides a storage-stable aqueous concentrate as defined immediately above containing that surfactant and salt at the specified concentrations.

Users of liquid herbicidal products typically meter the dosage by volume rather than by weight, and such products are usually labeled with directions for suitable use rates expressed in volume per unit area, *e.g.*, liters per hectare (l/ha) or fluid ounces per acre (oz/acre). Thus the concentration of herbicidal active ingredient that matters to the user is not percent by weight, but weight per unit volume, *e.g.*, grams per liter (g/l) or pounds per gallon (lb/gal). In the case of glyphosate salts, concentration is often expressed as grams of acid equivalent per liter (g a.e./l).

Historically, surfactant-containing glyphosate IPA salt products such as Roundup® and Roundup® Ultra herbicides of Monsanto Company have most commonly been formulated at a glyphosate concentration of about 360 g a.e./l. The surfactant-containing glyphosate TMS salt product Touchdown® of Syngenta has been formulated at a glyphosate concentration of about 330 g a.e./l. Products at lower a.e. concentration, *i.e.*, more dilute, are also sold in some markets, but carry a cost penalty per unit of glyphosate they contain, primarily reflecting packaging, shipping and warehousing costs.

Further benefits in cost savings and in convenience to the user are possible if a "fully loaded" aqueous concentrate composition, or at least one having an agronomically useful surfactant content, can be provided at a glyphosate

concentration of at least about 320 g a.e./l, 340 g a.e./l, or significantly more than 360 g a.e./l, for example at least about 420 g a.e./l or more, or at least 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 660 g a.e./l or more.

At very high glyphosate a.e. concentrations such as these, a significant problem normally occurs. This is the difficulty in pouring and/or pumping of the aqueous concentrate arising from the high viscosity of the concentrate, especially as manifested at low temperatures. It would therefore be highly desirable to have a highly concentrated aqueous solution of glyphosate potassium salt fully loaded with an agronomically useful surfactant, such formulation preferably being less viscous than glyphosate potassium salt formulations containing alkylglycoside surfactants, such as those disclosed in PCT Publication No. WO 00/15037.

It would be a significant commercial advantage if the efficacy of potassium glyphosate formulations could be increased. Higher efficacy affords lower application rates of the herbicide to achieve the same degree of weed control. Application of less herbicide is cost effective to the consumer since less product provides equivalent weed control. Moreover, such an enhanced efficacy formulation is environmentally responsible because packaged volume is reduced, less storage space is required, shipping cost savings may be realized, and most importantly, environmental burden is minimized. As will be clear from the disclosure that follows, these and other benefits are provided by the present invention.

SUMMARY OF THE INVENTION

Among the several features of the invention, therefore, may be noted the provision of a pesticidal composition useful in agriculture wherein cellular uptake of the water-soluble pesticide into the foliage of a plant is increased by formulating the composition so as to include a compound which increases cell membrane permeability; the provision of herbicidal compositions exhibiting improved control of a broad spectrum of broadleaf plants including velvetleaf and morningglory; the provision of storage stable herbicidal concentrates which can be formulated with minimal surfactant to reduce the aquatic toxicity of the formulation without reducing

its performance; and the provision of storage-stable solid or liquid concentrates that is relatively easy to dilute and use.

Briefly, therefore, the present invention is directed to an aqueous pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, a surfactant component and a compound which increases the cellular uptake of pesticide in a plant. The water-soluble pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The surfactant component is in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the aqueous medium. The surfactant component comprises one or more surfactants and a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture. The compound and surfactant component are present in a molar ratio exceeding 10:1.

The invention is also directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate, or a salt or ester thereof, and a compound which increases cell membrane permeability within a plant. The glyphosate component is in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter. When the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, cellular uptake of glyphosate is increased in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Yet another embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate and a compound which increases the cellular uptake of glyphosate. Glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, dominum, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt in solution in the aqueous medium. The cellular uptake of

glyphosate is increased by increasing cell membrane permeability within the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture. The concentrate is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant.

Another embodiment of the invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate and a compound that increases the cellular uptake of glyphosate. Glyphosate is predominantly in the form of the potassium salt thereof in solution in the aqueous medium. The cellular uptake of glyphosate is increased by increasing the cell membrane permeability within the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture. The composition is biologically effective when diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant.

The present invention is also directed to an aqueous pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, a surfactant component, and a compound that suppresses oxidative burst. The water-soluble pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The surfactant component comprises one or more surfactants in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the medium. The compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant interferes with plant defense response in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture. The compound and surfactant components are present in a molar ratio exceeding 10:1.

The present invention is yet further directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof, and a

compound which suppresses oxidative burst in cells of a plant. Glyphosate is in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter. When the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, the plant defense response is abated in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Yet another embodiment of the invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate and a compound that suppresses oxidative burst in plant cells. Glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, dominum, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The compound which suppresses oxidative burst interferes with the plant defense response in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

An additional embodiment of the invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate predominantly in the form of the potassium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The composition further comprises a compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Another embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof,

and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate is in solution in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter. When the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, growth of the plant is controlled to a greater extent than in a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and the salt or ester thereof but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Yet a further embodiment of the invention is directed to an aqueous solution comprising glyphosate and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate is predominantly in the form of the potassium salt thereof, and is in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible broadleaf plant. Oxalic acid or a salt or ester thereof is in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and the salt or ester thereof but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

An additional embodiment of the present invention is directed to an aqueous solution comprising glyphosate and oxalic acid or the salt or ester thereof. Glyphosate is predominantly in the form of the dominum salt and is in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible broadleaf plant. Oxalic acid or a salt or ester thereof is in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and the salt or ester thereof but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Another embodiment of the present invention is directed to an aqueous solution comprising glyphosate and a salt of oxalic acid. Glyphosate or a salt or ester thereof is in solution in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant is prepared. The salt of

oxalic acid comprises the tetraalkylammonium or aryltrialkylammonium salt and is in a concentration such that growth of the plant treated with the enhanced application mixture is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the salt but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Another embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal composition comprising glyphosate, one or more surfactants, and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate or a salt or ester thereof is in solution in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The surfactants are in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the aqueous medium with oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or the salt or ester and the nature of the surfactant are such that a first difference between:

(i) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of the aqueous herbicidal composition with water and

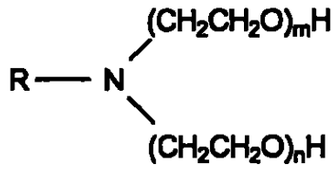
(ii) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any of the salt or ester but otherwise having the same composition as the first enhanced application mixture

is greater than a second difference between:

(iii) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(iv) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any of the salt or ester but otherwise having the same composition as the second enhanced application mixture.

The composition of the second enhanced application mixture differs from the composition of the first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein, with the second enhanced application mixture containing an ethoxylated tallowamine surfactant having the formula:



(3)

wherein R is a mixture of predominantly C_{16} and C_{18} alkyl and alkenyl chains derived from tallow and the total of m+n is an average number of about 15, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 2:1.

Yet another embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal composition comprising glyphosate and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate or a salt or ester thereof, is in solution in a concentration in excess of 360 grams glyphosate a.e. per liter. Oxalic acid or a salt or ester thereof is in a concentration such that, when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible broadleaf plant, growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a broadleaf plant treated with a reference application mixture, wherein the composition of the reference application mixture differs from the composition of the enhanced application mixture only in that it is devoid of oxalic acid and the salt or ester and it contains ethylenediaminetetraacetic acid or sodium citrate.

A further embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal composition comprising glyphosate and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate or a salt or ester thereof is in solution in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. Oxalic acid or a salt or ester thereof is in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a

reference application mixture devoid of oxalic acid and the salt or ester but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture, and wherein the composition has a density of at least about 1.210 grams/liter.

Yet another embodiment of the present invention is directed to, an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, dominum, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof, and is in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. Oxalic acid or a salt or ester thereof is in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and the salt or ester but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

The present invention is also directed to an aqueous herbicidal composition comprising glyphosate and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate or a salt or ester thereof is in solution in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant. Glyphosate a.e. and the oxalic acid, or a salt or ester thereof, are present in a weight ratio greater than 21:1.

Another embodiment of the present invention is directed to an aqueous pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, a surfactant, and a compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins. The water-soluble pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The surfactant component comprises one or more surfactants and is in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the medium. The compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins increases movement of the pesticide to the phloem in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a

reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture. The compound and surfactant component are present in a molar ratio exceeding 10:1.

Yet another embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate and a compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins. Glyphosate or a salt or ester thereof is in solution in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter. The compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins is in a concentration such that, when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, movement of the glyphosate to the phloem is increased in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Another embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate, a surfactant component and oxalic acid or a salt or ester thereof wherein:

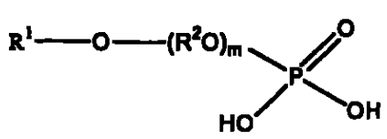
(i) glyphosate or a salt or ester thereof, is in solution in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(ii) a surfactant component is in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the medium, and comprises one or more surfactant(s); and

(iii) oxalic acid or a salt or ester thereof.

The surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

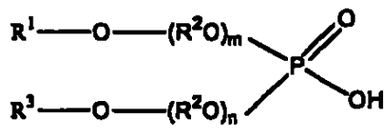
(a) a phosphate ester having the formula:



(5)

wherein R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkenyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m is from 1 to about 30;

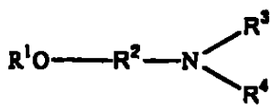
(b) a phosphate diester having the formula:



(6)

wherein R^1 and R^3 are independently a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) and the n (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m and n are independently from 1 to about 30;

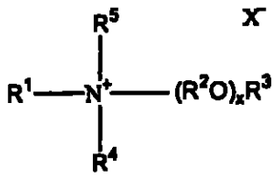
(c) etheramines having the formula:



(7)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^3 and R^4 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the $x(R^5-O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^6 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 50; and

(d) monoalkoxylated quaternary ammonium salts having the formula:



(8)

wherein R^1 and R^5 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^4 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 60, and X- is an agriculturally acceptable anion.

Yet another embodiment of the present invention is directed to a method of decreasing surfactant content of an aqueous herbicidal concentrate composition required to provide a given degree of growth control observed when the composition is diluted with water and applied to foliage of a plant. The method comprises adding oxalic acid or a salt or ester thereof to the composition, the composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof and one or more surfactants.

In a further embodiment of the present invention, a method of decreasing aquatic toxicity of an aqueous herbicidal composition without decreasing growth control observed when the composition is diluted with water and applied to foliage of a plant is provided. The method comprises adding oxalic acid or a salt or ester thereof to the composition, the composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof.

In another embodiment of the present invention, a method of controlling growth of morningglory is provided. The method comprises applying an aqueous composition to foliage of morningglory, the composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof and oxalic acid or a salt or ester thereof.

A further embodiment of the present invention is directed to an aqueous herbicidal concentrate composition comprising glyphosate, a surfactant component and oxalic acid or a salt or ester thereof wherein:

(i) glyphosate or a salt or ester thereof, is in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(ii) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the medium, and comprising one or more surfactant(s); and

(iii) oxalic acid or a salt or ester thereof.

The surfactant component comprises at least one surfactant selected from various cationic, nonionic and anionic surfactants

Yet another embodiment of the present invention is directed to a solid pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide and a compound which increases cell membrane permeability. The pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The compound which increases cell membrane permeability is a compound that increases cellular uptake of the pesticide in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture, and wherein the weight ratio of the pesticide to the compound is at least 2.5:1.

In another embodiment of the present invention, a solid herbicidal concentrate composition comprising a glyphosate and a compound which increases cell membrane permeability. Glyphosate, or salt or ester, is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant is formulated. The compound which increases cell membrane permeability within the plant is a compound that increases cellular uptake of the pesticide in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Another embodiment of the present invention is directed to a solid pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide and a compound

which suppresses oxidative burst. The pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant is a compound that interferes with plant defense response in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture, and wherein the weight ratio of the pesticide to the compound is at least 2.5:1.

A further embodiment of the present invention is directed to a solid herbicidal concentrate composition comprising a glyphosate salt or ester and a compound that suppresses oxidative burst. The glyphosate salt or ester is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant is a compound that interferes with plant defense response in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Another embodiment of the present invention is directed to a solid pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide and a compound that increases the expression of hydroxyproline-rich glycoproteins. The pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins is a compound which increases movement of the pesticide to the phloem in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture, and wherein the weight ratio of the pesticide to the compound is at least 2.5:1.

An additional embodiment of the present invention is directed to a solid herbicidal concentrate composition comprising a glyphosate salt or ester and a compound that increases the expression of hydroxyproline-rich glycoproteins. Glyphosate is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant. The compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins is a compound which increases movement of the pesticide to the phloem in the plant treated with the enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of the compound but otherwise having the same composition as the enhanced application mixture.

Yet a further embodiment of the present invention is directed to a solid pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide and oxalic acid or a salt or ester thereof. The pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant. The glyphosate and oxalic acid or salt or ester thereof are present in a weight ratio of at least 2.5:1.

Another embodiment of the present invention is directed to a solid pesticidal concentrate composition comprising a glyphosate salt or ester and oxalic acid or a salt or ester thereof. Glyphosate is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant.

A final embodiment of the present invention is directed to a solid pesticidal concentrate composition comprising a water-soluble pesticide, a surfactant and oxalic acid or a salt or ester thereof. The pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant. The surfactant component comprises one or more cationic or nonionic surfactants.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Some aqueous pesticidal concentrates, especially those containing potassium glyphosate, are difficult to compatibilize with surfactants. It is desirable to minimize or sometimes eliminate surfactants from such compositions since surfactants are quite costly and sometimes cause aquatic toxicity. It has been discovered that the addition of oxalic acid or a salt or ester thereof to glyphosate compositions increases the cell membrane permeability of plant cells or suppresses oxidative burst to increase cellular uptake of glyphosate. The increase is not caused by the ability of oxalic acid to chelate calcium and other metal ions in hard water. In fact, oxalic acid improves efficacy significantly more than conventional chelators such as EDTA or sodium citrate. The oxalic acid efficacy advantage over EDTA is present even though EDTA possesses a chelating capability about five orders of magnitude greater than oxalic acid. The addition of a relatively small amount of oxalic acid significantly reduces the amount of surfactant needed to provide a stable composition which, upon dilution and application to foliage of a plant, provides desired plant growth control. It also significantly improves the performance of many surfactants which otherwise provide poor growth control, enabling the use of a broader range of surfactants in herbicidal formulations. The compositions have been effective in controlling a broad spectrum of broadleaf plants including velvetleaf, sicklepod and morningglory.

While not wishing to be bound to any particular theory, there are several mechanisms by which oxalic acid, its salts or esters, and other compounds are likely to improve glyphosate bioefficacy. First, oxalic acid increases cell membrane permeability in a plant by chelating calcium in the cell walls and/or apoplast which compromises calcium dependent defense responses. Second, enhanced expression of hydroxyproline-rich glycoproteins (HRGPs) enhances glyphosate movement to the phloem. Third, oxalic acid suppresses the oxidative burst in the cells of a plant. The oxidative burst is an early resistance response mounted by plant tissue resulting in controlled release of O_2^- and hydrogen peroxide. In other words, oxalic acid inhibits the free-radical generating oxidase directly, or by blocking a signaling step leading to the activation of the oxidase. Suppression of the

oxidative burst interferes with plant defense response which would otherwise limit glyposate bioefficacy.

In an embodiment of the invention, an aqueous pesticidal concentrate composition is provided which comprises a water-soluble pesticide dissolved in water. The water-soluble pesticide is present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant. The composition also comprises a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in the water. The surfactant component comprises one or more surfactants. The surfactant component is present in a concentration sufficient to provide acceptable temperature stability of the composition such that the composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C. The composition also includes a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide as compared to a similarly loaded water-soluble pesticide composition which includes the same surfactant component without the compound.

In another embodiment of the invention, the aqueous pesticidal concentrate contains the pesticide, the surfactant component, and a compound which suppresses oxidative burst in cells of a plant to increase cellular uptake of the pesticide as compared to a similarly loaded water-soluble pesticide composition which includes the same surfactant system without the compound. Oxalic acid and its salts or esters are effective in increasing cell membrane permeability and/or suppressing oxidative burst in compositions of the invention.

Solid pesticidal concentrate compositions of the invention comprise the pesticide and a compound which increases cell membrane permeability within the plant or suppresses oxidative burst in cells of a plant to increase cellular uptake of the pesticide as compared to a similarly loaded water-soluble pesticide composition which includes the same surfactant system without the compound. The surfactant component is an optional component of the solid concentrate compositions. In some jurisdictions, aquatic toxicity or other environmental regulatory issues such as caution or warning labeling may dictate how much, if any, surfactant is incorporated in the solid concentrates of the invention.

Although oxalic acid has proven most effective in improving the performance of the compositions of the invention, other components are also effective in formulating the pesticide compositions. Organic acids, particularly polycarboxylic acids, may be added to the compositions to enhance herbicidal effectiveness. Preferred polycarboxylic acids include dicarboxylic acids. Suitable dicarboxylic acids that may be added to the formulations include oxalic acid, malonic acid, succinic acid, glutaric acid, maleic acid, adipic acid, and fumaric acid, salts thereof and mixtures thereof, with oxalic acid being preferred. Suitable salts include, for example, alkali metal salts such as sodium and potassium salts, alkanolamine salts and alkylamine salts such as IPA. Preferred salts include potassium oxalate, dipotassium oxalate, sodium oxalate, disodium oxalate, diammonium oxalate, diethanolamine oxalate, dimethylamine oxalate, alkanolamine salts of oxalic acid, and lower alkylamine salts of oxalic acid. Formulations contain such compounds in an amount sufficient to enhance the resulting efficacy of the formulation. Typically, in liquid systems the weight ratio of total surfactant to dicarboxylic acid compound may be from about 1:1 to about 50:1, more preferably 5:1 to 40:1 and most preferably from about 5:1 to about 20:1. This ratio of total surfactant to dicarboxylic acid significantly enhances the herbicidal performance of the resulting formulation. Preferably, the weight ratio of glyphosate in the free acid, or a.e., form to dicarboxylic acid is between about 1:1 and about 500:1, more preferably about 2:1 to about 100:1, and most preferably between about 2:1 to about 50:1. In dry formulations, the weight ratio of total surfactant to dicarboxylic acid compound is between about 50:1 and about 1:30, more preferably between about 1:1 and about 5:1, and most preferably between about 1:1 and about 3:1.

The liquid concentrate compositions of the invention preferably comprise a water-soluble herbicide in a concentration between about 20 and about 45% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 0.1 and about 25% by weight of the composition, and a dicarboxylic acid in a concentration between about 0.01 and about 20% by weight of the composition. More preferably, the compositions comprise glyphosate or a salt or ester thereof in a concentration between about 25 and about 40% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 0.1 and about 20% by

weight of the composition, and a dicarboxylic acid in a concentration between about 0.01 and about 15% by weight of the composition. Even more preferably, the compositions comprise glyphosate or a salt or ester thereof in a concentration between about 30 and about 40% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 0.1 and about 10% by weight of the composition, and a dicarboxylic acid in a concentration between about 0.01 and about 10% by weight of the composition. Most preferably, the compositions comprise glyphosate or a salt or ester thereof in a concentration between about 31 and about 40% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 0.1 and about 7% by weight of the composition, and oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration between about 0.01 and about 5% by weight of the composition.

The solid concentrate compositions of the invention preferably comprise a water-soluble herbicide in a concentration between about 40 and about 90% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration up to about 30% by weight of the composition, and a dicarboxylic acid in a concentration between about 1 and about 30% by weight of the composition. More preferably, the compositions comprise glyphosate or a salt or ester thereof in a concentration between about 50 and about 80% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 5 and about 25% by weight of the composition, and a dicarboxylic acid in a concentration between about 1 and about 25% by weight of the composition. Even more preferably, the compositions comprise glyphosate or a salt or ester thereof in a concentration between about 60 and about 80% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 7.5 and about 20% by weight of the composition, and a dicarboxylic acid in a concentration between about 1 and about 20% by weight of the composition. Most preferably, the compositions comprise glyphosate or a salt or ester thereof in a concentration between about 60 and about 80% by weight of the composition, a surfactant component in a concentration between about 7.5 and about 25% by weight of the composition, and oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration between about 5 and about 20% by weight of the composition.

Compositions of the invention have a viscosity of not greater than about 1000 cPs at 10°C, preferably not greater than about 900 cPs at 10°C, more preferably not greater than about 800, 700, 600, 500, 400 or 300 cPs at 10°C, and even more preferably not greater than about 200 cPs at 10°C, at 45/s shear rate.

The term "water-soluble" as used herein in relation to a herbicide or salt or ester thereof means having a solubility in deionized water at 20°C of not less than about 50 g/l. Preferred water-soluble herbicides have a solubility in deionized water at 20°C of not less than about 200 g/l. Particularly preferred water-soluble herbicides have a herbicidal active acid or anionic moiety and are most usefully present in a composition of the invention in the form of one or more water-soluble salts. The aqueous phase of the composition can optionally contain, in addition to the water-soluble herbicide, other salts contributing to the ionic strength of the aqueous phase.

A particularly preferred group of water-soluble herbicides are those that are normally applied post-emergence to the foliage of plants. While the invention is not limited to any particular class of foliar-applied water-soluble herbicide, it has been found to provide useful benefits for compounds that rely at least in part for their herbicidal effectiveness on systemic movement in plants. Systemic movement in plants can take place via apoplastic (non-living) pathways, including within xylem vessels and in intercellular spaces and cell walls, via symplastic (living) pathways, including within phloem elements and other tissues composed of cells connected symplastically by plasmodesmata, or via both apoplastic and symplastic pathways. For foliar-applied systemic herbicides, the most important pathway is the phloem, and the present invention is believed to provide the greatest benefits where the water-soluble herbicide is phloem-mobile. However, compositions of the invention can also be useful where the water-soluble herbicide is non-systemic, as in the case of paraquat.

Water-soluble herbicides suitable for use in compositions of the invention include acifluorfen, acrolein, amitrole, asulam, benazolin, bentazon, bialaphos, bromacil, bromoxynil, chloramben, chloroacetic acid, clopyralid, 2,4-D, 2,4-DB, dalapon, dicamba, dichlorprop, difenzoquat, diquat, endothall, fenac, fenoxaprop, flamprop, flumiclorac, fluoroglycofen, flupropanate, fomesafen, fosamine,

glufosinate, glyphosate, imazameth, imazamethabenz, imazamox, imazapic, imazapyr, imazaquin, imazethapyr, loxynil, MCPA, MCPB, mecoprop, methylarsonic acid, naptalam, nonanoic acid, paraquat, picloram, quinclorac, sulfamic acid, 2,3,6-TBA, TCA, triclopyr and water-soluble salts thereof.

Phloem-mobile herbicides that are preferred for use in compositions of the invention include but are not limited to aminotriazole, asulam, bialaphos, clopyralid, dicamba, glufosinate, glyphosate, imidazolinones such as imazameth, imazamethabenz, imazamox, imazapic, imazapyr, imazaquin and imazethapyr, phenoxies such as 2,4-D, 2,4-DB, dichlorprop, MCPA, MCPB and mecoprop, picloram and triclopyr. A particularly preferred group of water-soluble herbicides are salts of bialaphos, glufosinate and glyphosate. Another particularly preferred group of water-soluble herbicides are salts of imidazolinone herbicides.

Compositions of the invention can optionally contain more than one water-soluble herbicide in solution in the aqueous phase.

An especially preferred water-soluble herbicide useful in a composition of the present invention is glyphosate, the acid form of which is alternatively known as N-(phosphonomethyl)glycine. For example, glyphosate salts useful in compositions of the present invention are disclosed in U.S. Patents No. 3,799,758 and No. 4,405,531. Glyphosate salts that can be used according to the present invention include but are not restricted to alkali metal, for example sodium and potassium, salts; ammonium salt; C_{1-6} alkylammonium, for example dimethylammonium and isopropylammonium, salts; C_{1-6} alkanolammonium, for example monoethanolammonium, salt; C_{1-6} alkylsulfonium, for example trimethylsulfonium, salts; and mixtures thereof. The N-phosphonomethylglycine molecule has three acid sites having different pKa values; accordingly mono-, di- and tribasic salts, or any mixture thereof, or salts of any intermediate level of neutralization, can be used. Especially preferred glyphosate salts include the potassium salt, isopropylamine salt, ammonium salt, diammonium salt, monoethanolamine salt, and trimethylsulfonium salt. The potassium salt is most preferred.

The relative amount of potassium glyphosate loading in the pesticidal compositions of the present invention will vary depending upon many factors including the surfactant system employed, the rheological characteristics of the

composition, and the temperature range at which the composition will be exposed. The potassium glyphosate loading in the herbicidal compositions of the invention is preferably at least 320 g a.e./L, and more preferably at least 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690 or 700 g a.e./L.

Compositions of the invention can optionally contain one or more water-insoluble herbicides in solution in an organic solvent or in suspension in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant. Preferred water-insoluble herbicide is selected from the group consisting of acetochlor, acionifen, alachlor, ametryn, amidosulfuron, anilofos, atrazine, azafenidin, azimsulfuron, benfluralin, benfuresate, bensulfuron-methyl, bensulide, benzfendizone, benzofenap, bromobutide, bromofenoxim, butachlor, butafenacil, butamifos, butralin, butroxydim, butylate, cafenstrole, carfentrazone-ethyl, carbetamide, chlorbromuron, chloridazon, chlorimuron-ethyl, chlorotoluron, chlomitrofen, chlorotoluron, chlorpropham, chlorsulfuron, chlorthal-dimethyl, chlorthiamid, cinidon-ethyl, cinmethylin, cinosulfuron, clethodim, clodinafop-propargyl, clomazone, clomeprop, cloransulam-methyl, cyanazine, cycloate, cyclosulfamuron, cycloxydim, cyhalofop-butyl, daimuron, desmedipham, desmetryn, dichlobenil, diclofop-methyl, diflufenican, dimefuron, dimepiperate, dimethachlor, dimethametryn, dimethenamid, dinitramine, dinoterb, diphenamid, dithiopyr, diuron, EPTC, esprocarb, ethalfluralin, ethametsulfuron-methyl, ethofumesate, ethoxysulfuron, etobenzanid, fenoxaprop-ethyl, fenuron, flamprop-methyl, flazasulfuron, fluazifop-butyl, fluazifop-P-butyl, fluazoate, fluchloralin, flumetsulam, flumiclorac-pentyl, flumioxazin, fluometuron, fluorochloridone, flupoxam, flurenol, fluridone, fluroxypyr-1-methylheptyl, flurtamone, fluthiacet-methyl, graminicides, halosulfuron, haloxyfop, hexazinone, imazosulfuron, indanofan, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutole, isoxapyrifop, lenacil, linuron, mefenacet, metamitron, metazachlor, methabenzthiazuron, methyldymron, metobenzuron, metobromuron, metolachlor, S-metolachlor, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, molinate, monolinuron, naproanilide, napropamide, neburon, nicosulfuron,

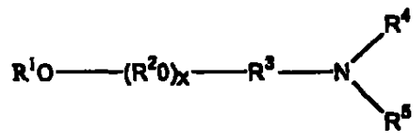
norflurazon, orbencarb, oryzalin, oxadiargyl, oxadiazon, oxasulfuron, pebulate, pendimethalin, pentanochlor, pentoxazone, phenmedipham, piperophos, pretilachlor, primisulfuron, prodiamine, profluazol, prometon, prometryn, propachlor, propanil, propaquizafop, propazine, propham, propisochlor, propyzamide, prosulfocarb, prosulfuron, pyraflufen-ethyl, pyrazogyl, pyrazolynate, pyrazosulfuron-ethyl, pyrazoxyfen, pyributicarb, pyridate, pyriminobac-methyl, quinclorac, quinmerac, quizalofop, quizalofop-P, rimsulfuron, sethoxydim, siduron, simazine, simetryn, sulcotrione, sulfentrazone, sulfometuron, sulfosulfuron, tebutam, tebuthiuron, tepraloxydim, terbacil, terbumeton, terbuthylazine, terbutryn, thenylchlor, thiazopyr, thidiazimin, thifensulfuron, thiobencarb, tiocarbazil, tralkoxydim, triallate, triasulfuron, tribenuron, trietazine, trifluralin, triflusulfuron and vernolate.

The surfactant component of the composition of the present invention when applied with the above-mentioned herbicidal components of the invention is of the type and present in a sufficient concentration to allow the plant to cellularly uptake and translocate a herbicidally effective amount of glyphosate. One way to accomplish this is to provide more intimate contact between the applied herbicidal composition and the microtopographically rough surface of the plant, for example by flattening the contact angle of the composition, so as to permit the composition to spread into crevices and pores in the plant. For example, the surfactant composition should preferably also enhance sticking or adhesion to a plant surface when used in aqueous solution, and it should allow the solution to dry on a time scale that is effective to permit penetration.

Various surfactants have been found to be effective in formulating herbicidal compositions and concentrates of the invention, particularly in formulating compositions and concentrates containing potassium glyphosate.

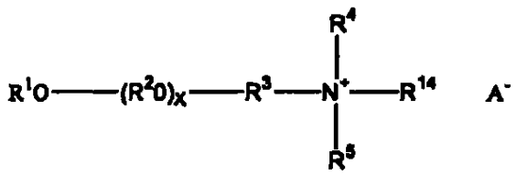
Cationic surfactants effective in forming herbicide formulations include:

(a) aminated alkoxylated alcohol having the formula:



(9)

or



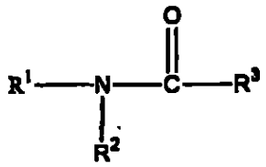
(10)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 and R^6 are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; R^4 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$ or together with R^5 and the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^5 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, or together with R^4 and the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^7 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms; R^{11}, R^{12} and R^{13} are hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl, R^{14} is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$,

$-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, or $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, n is 0 or 1, x and y are independently an average number from 1 to about 60, and A- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1, R^3, R^4, R^5, R^8, R^{11}, R^{12} and R^{13} hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. In one embodiment, R^3 is linear alkylene, preferably ethylene, and R^1, R^2, R^4 and R^5 are as previously defined. In another embodiment, R^4 is H, alkyl, or $-R^2OR^7$ and R^1, R^2, R^3, R^5 and R^7 are as previously defined. In yet another embodiment, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is a linear or branched alkylene group having from 1 to about 6 carbon atoms, R^4 and R^5 are each independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 30. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is a linear or branched alkylene group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^4 and R^5 are each independently hydrogen, methyl, or tris(hydroxymethyl)methyl, and x is an average number from about 2 to about 30. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 18 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is an ethylene or a 2-hydroxypropylene group, R^4 and R^5 are each independently hydrogen or methyl, and x is an average number from about 4 to about 20. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 18 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is an ethylene or a 2-hydroxypropylene group, R^4 and R^5 are methyl, and x is an average number from about 4 to about 20. Compounds of formula (10) have the preferred groups as described above and R^{14} is preferably hydrogen or a linear or branched alkyl or alkenyl group, more preferably alkyl, and most preferably methyl. Preferred monoalkoxylated amines include PEG 13 or 18 C_{14-15} ether propylamines and PEG 7, 10, 15 or 20 C_{16-18} ether propylamines (from Tomah) and PEG 13 or 18 C_{14-15} ether dimethyl propylamines and PEG 10, 15 or 20 or 25 C_{16-18} ether dimethyl

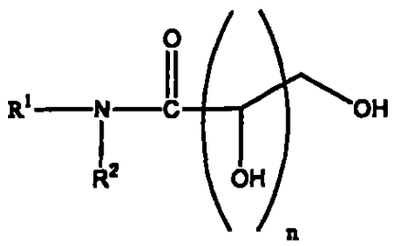
propylamines (from Tomah).

(b) hydroxylated amides having the formula:



(11)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms, R^2 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and R^3 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl. In this context, preferred R^1 and R^2 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, the hydroxylated amides have the formula:

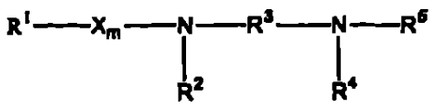


(12)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms, R^2 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and n is 1 to about 8. In this context, preferred R^1 and R^2 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^2 is hydrogen, a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, and n is about 4 to about 8; or R^1 and R^2

are independently linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 4 to about 30 carbon atoms and n is about 4 to about 8. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 is hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and n is about 4 to about 8; or R^1 and R^2 are independently linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 4 to about 8 carbon atoms, and n is about 4 to about 8.

(c) diamines having the formula:

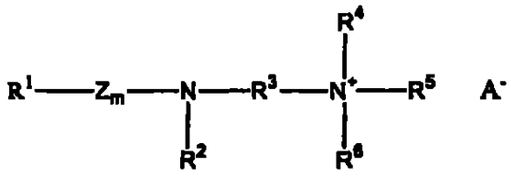


(13)

wherein R^1, R^2 and R^5 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms or $-R^8(OR^9)_nOR^{10}$, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, R^8 and R^9 are individually hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 4 carbon atoms, R^4 and R^{10} are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, m is 0 or 1, n is an average number from 0 to about 40, and X is -C(O)- or $-SO_2-$. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, R^4, R^5 and R^{10} hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1, R^2, R^4 and R^5 are independently hydrogen, a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and R^3 is a linear or branched alkylene having from 2 to about 6 carbon atoms. More preferably, R^1, R^2, R^4 and R^5 are independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and R^3 is a linear or branched alkylene having from 2 to about 6 carbon atoms. Most preferably, R^1, R^2, R^4, and R^5 are independently

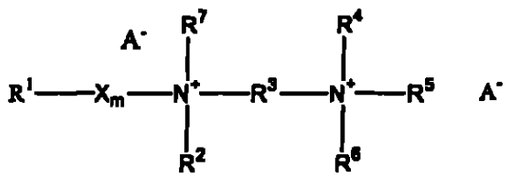
hydrogen or methyl, and R^3 is ethylene or propylene.

(d) mono- or di-ammonium salts having the formula:



(14)

or

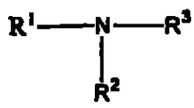


(15)

wherein R^1, R^2, R^4, R^5 and R^7 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms or $-R^8(OR^9)_nOR^{10}$, R^8 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, R^8 and R^9 are individually hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 4 carbon atoms, R^{10} is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, m is 0 or 1, n is an average number from 0 to about 40, X is -C(O)- or $-SO_2-$, Z is -C(O)-, and A^- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1-R^{10} hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1, R^2, R^4, R^5 and R^7 are independently hydrogen, or a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, R^8 is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from about 8

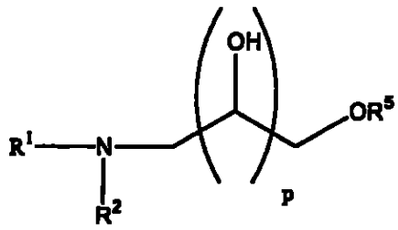
to about 30 carbon atoms, m is 0 or 1, and R^3 is a linear or branched alkylene having from 2 to about 22 carbon atoms. More preferably, R^1, R^2, R^4, R^5 and R^7 are independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, R^8 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, m is 0 or 1, and R^3 is a linear or branched alkylene having from 2 to about 20 carbon atoms. Most preferably, R^1, R^2, R^4, R^5 and R^7 are independently hydrogen or methyl, R^8 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, m is 0 or 1, and R^3 is ethylene or propylene.

(e) poly(hydroxyalkyl)amines having the formula:



(16)

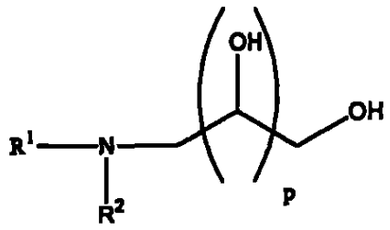
or



(17)

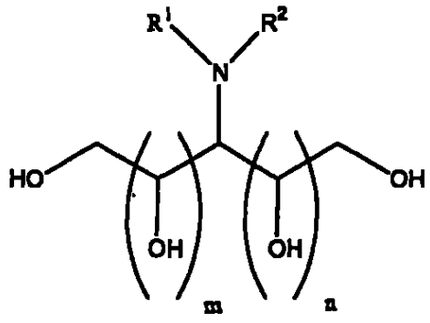
wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms or $-R^4OR^8$, R^2 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^3 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl, R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, R^8 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^5 is $-(R^6O)_yR^7$;R^8 in each of the $y(R^6O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^7 is hydrogen or a linear or

branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms; and y is an average number from 0 to about 30. Preferably, the poly(hydroxyalkyl)amines have the formula:



(18)

or

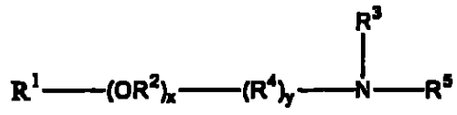


(19)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms or $-R^3OR^4$; R^2 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, R^4 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is not greater than about 7, and p is an integer from 1 to about 8. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, and R^4 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 is a linear

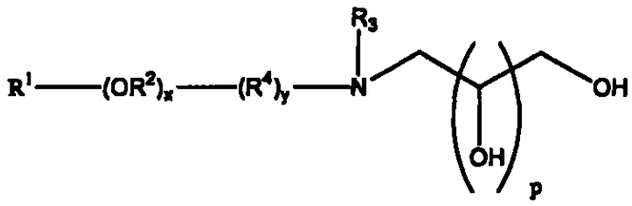
or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms or $-R^3OR^4$, R^2 is hydrogen, a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, R^3 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^4 is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8; or R^1 and R^2 are independently linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 4 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms or $-R^3OR^4$, R^2 is hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, R^3 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^4 is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8; or R^1 and R^2 are independently linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 4 to about 8 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms or $-R^3OR^4$, R^2 is hydrogen or methyl, m and n are independently integers from 0 to about 4, R^3 is a linear or branched alkylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^4 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, the sum of m and n is about 4, and p is an integer of about 4. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms or $-R^3OR^4$, R^2 is methyl, R^3 is ethylene, propylene, hydroxyethylene or 2-hydroxypropylene, R^4 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 4, the sum of m and n is about 4, and p is an integer of about 4. Such compounds are commercially available from Aldrich and Clariant.

(f) alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amines having the formula:



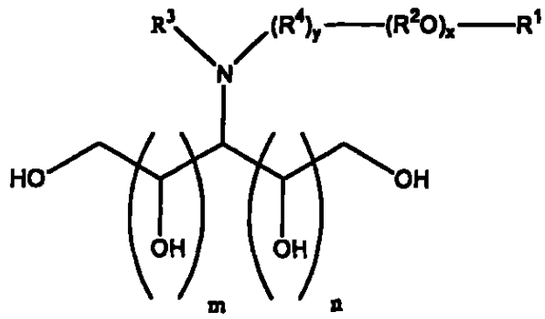
(20)

wherein R^1 and R^3 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 30 carbon atoms, R^5 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl; x is an average number from 0 to about 30, and y is 0 or 1. In this context, preferred R^1, R^3, and R^4 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) group. Preferred alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amines have the formula:



(21)

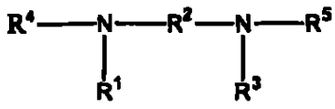
or



(22)

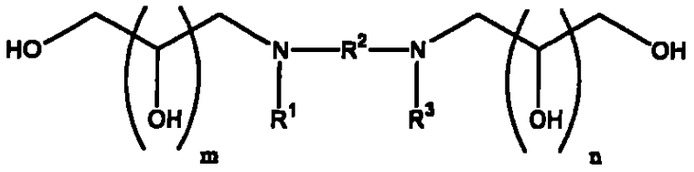
wherein R^1 and R^3 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is not greater than about 7, p is an integer from 1 to about 8, x is an average number from 0 to about 30, and y is 0 or 1. In this context, preferred R^1, R^3, and R^4 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) group. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 is hydrogen, a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms; R^4 is a linear or branched alkylene having from 1 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, p is an integer from 1 to about 8, x is an average number from 0 to about 30, and y is 0 or 1. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene; R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms; R^4 is a linear or branched alkylene having from 1 to about 6 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, p is an integer from 1 to about 8, x is an average number from 0 to about 30, and y is 0 or 1. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene; R^3 is hydrogen or methyl; m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, p is an integer from 1 to about 8, x is an average number from 0 to about 30, and y is 0.

(g) di-poly(hydroxyalkyl)amine having the formula:



(23)

wherein R^1 and R^3 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, and R^4 and R^5 are independently hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl. In this context, preferred R^1, R^2, and R^3 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, the di-poly(hydroxyalkyl)amine has the formula:

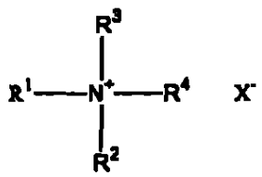


(24)

wherein R^1 and R^3 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, and m and n are independently integers from 1 to about 8. In this context, preferred R^1, R^2, and R^3 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 and R^3 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 18 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene or linear or branched alkenylene group having from 2 to about 18 carbon atoms, and m and n are independently integers from 1 to about 8. More preferably, R^1 and R^3 are independently hydrogen or a

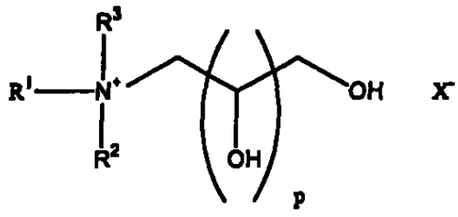
linear or branched alkyl group having from 6 to about 12 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, and m and n are independently integers from about 4 to about 8; or R^1 and R^3 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from 2 to about 16 carbon atoms, and m and n are independently integers from about 4 to about 8. Most preferably, R^1 and R^3 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 6 to about 12 carbon atoms, R^2 is ethylene or propylene, and m and n are independently integers from about 4 to about 8; or R^1 and R^3 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from 2 to about 12 carbon atoms, and m and n are independently integers from about 4 to about 8.

(h) quaternary poly(hydroxyalkyl)amine salts having the formula:



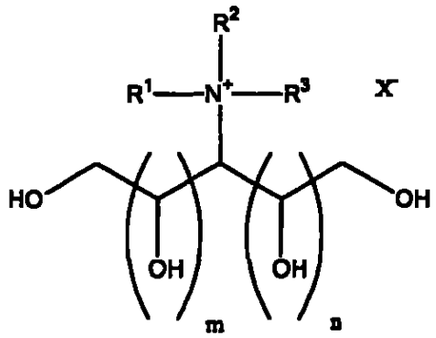
(25)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms, R^2 and R^3 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^4 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl, and X- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1, R^2, and R^3 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, the quaternary poly(hydroxyalkyl) amine salts have the formula:



(26)

or

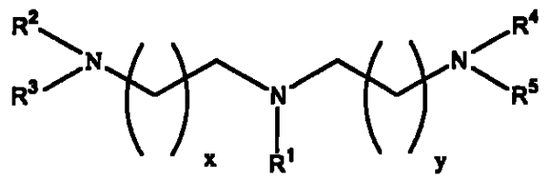


(27)

wherein R^1 is $-X_m-(R^4O)_yR^5$, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms, R^2 and R^3 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is not greater than about 7, p is an integer from 1 to about 8, X- is an agriculturally acceptable anion, R^4 in each of the $y(R^4O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^5 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms; X is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms; m is 0 or 1; and y is an average number from 0 to about 30. In this context, preferred R^1, R^2, and R^3 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^2 and R^3 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8; or R^1, R^2 and R^3 are independently linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 4 to about 30 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is not greater than about 7, and p is an integer from about 4 to about 8. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 and R^3

are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8; or R^1, R^2 and R^3 are independently linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 4 to about 8 carbon atoms, m and n are independently integers from 0 to about 7, the sum of m and n is from about 3 to 7, and p is an integer from about 4 to about 8. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, R^2 and R^3 are independently hydrogen or methyl, m and n are independently integers from 0 to about 4, the sum of m and n is about 4, and p is an integer of about 4. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, R^2 and R^3 are methyl, m and n are independently integers from 0 to about 4, the sum of m and n is about 4, and p is an integer of about 4.

(i) triamines having the formula:

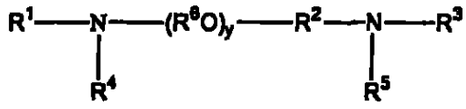


(28)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^6)_s(R^7O)_nR^8$; R^8 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^7 in each of the n (R^7O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms, n is an average number from 1 to about 10, s is 0 or 1, and x and y are independently an integer from 1 to about 4. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, and R^8 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl

(alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl groups having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^2, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^7O)_nR^8$, R^8 is hydrogen, methyl or ethyl; R^7 in each of the n (R^7O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, n is an average number from 1 to about 10, and x and y are independently an integer from 1 to about 4. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, R^2, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, or $-(R^7O)_nR^8$, R^8 is hydrogen or methyl, R^7 in each of the n (R^7O) groups is independently ethylene or propylene, n is an average number from 1 to about 5, and x and y are independently an integer from 1 to about 4. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, R^2, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, or $-(R^7O)_nR^8$, R^8 is hydrogen, R^7 in each of the n (R^7O) groups is independently ethylene or propylene, n is an average number from 1 to about 5, and x and y are independently an integer from 1 to about 4. Commercially available triamines include Acros and Clariant Genamin 3119.

(j) diamines having the formula:

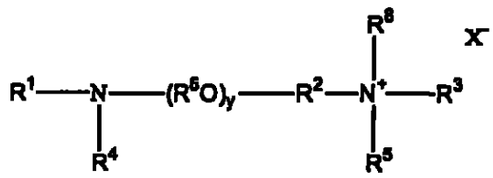


(29)

wherein R^1, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^8O)_xR^7$, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, $C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$-, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$-, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$-, $-C(=NR^{12})$-, -C(S)-, or -C(O)-, R^8 in each of the x (R^8O) and y (R^8O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, R^{11}, R^{12} and R^{13} are hydrogen, hydrocarbyl or substituted

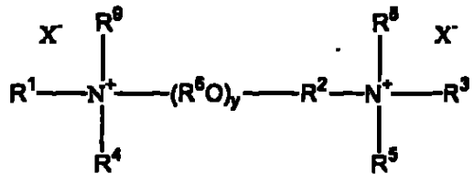
hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 50, and y is an average number from 0 to about 60. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, R^4, and R^5 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 22 carbon atoms or $-(R^6O)_xR^7$, R^2 is a linear or branched alkylene or linear or branched alkenylene group having from 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the $x(R^6O)$ and $y(R^6O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, and y is an average number from 0 to about 60. More preferably, R^1, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from about 1 to about 18 carbon atoms or $-(R^6O)_xR^7$, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently ethylene or propylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 15, and y is an average number from 0 to about 60. Most preferably, R^1 and R^3 are independently linear or branched alkyl groups having from about 8 to about 18 carbon atoms and R^4 and R^5 are independently hydrogen, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently ethylene or propylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 10, and y is an average number from 0 to about 50.

(k) mono- or di-quaternary ammonium salts having the formula:



(30)

or

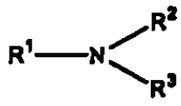


(31)

wherein R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 and R^9 are independently hydrogen, polyhydroxyalkyl, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^6O)_xR^7$, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, y is an average number from about 3 to about 60, and X^- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^8 and R^9 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 and R^9 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or alkenyl group having from about 1 to about 22 carbon atoms or $-(R^6O)_xR^7$, R^2 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the x(R^6O) and y (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, and y is an average number from 1 to about 60. More preferably, R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 and R^9 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from about 1 to about 18 carbon atoms or $-(R^6O)_xR^7$, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently ethylene or propylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 10, and y is an average

number from 1 to about 60. Most preferably, R^1 and R^3 are independently linear or branched alkyl groups having from about 8 to about 18 carbon atoms and R^4, R^5, R^8 and R^9 are independently hydrogen or methyl, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently ethylene or propylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 10, and y is an average number from 10 to about 50.

(l) a secondary or tertiary amine having the formula:



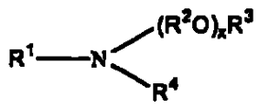
(32)

wherein R^1 and R^2 are hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and R^3 is hydrogen or hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms. In this context, preferred R^1, R^2, and R^3 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, and R^2 and R^3 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 22 carbon atoms, and R^2 and R^3 are independently hydrogen, methyl or ethyl. In one embodiment of the amine of formula (23), R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 22 carbon atoms, and R^2 and R^3 are independently linear or branched hydroxyalkyl groups having from 1 to about 6 carbon atoms.

In one embodiment, the surfactant has the formula (23) wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^2 is a hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl or poly(hydroxyalkyl)alkyl group, and R^3 is hydrogen, hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl or poly(hydroxyalkyl)alkyl. In this context, preferred R^1 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. In one

embodiment, R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^2 is a linear or branched hydroxyalkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and R^3 is hydrogen or a linear or branched hydroxyalkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 is a linear or branched hydroxyalkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and R^3 is hydrogen or a linear or branched hydroxyalkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, R^2 is hydroxymethyl or hydroxyethyl, and R^3 is hydrogen, hydroxymethyl or hydroxyethyl.

(m) monoalkoxylated amines having the formula:

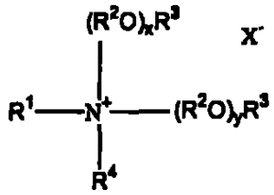


(33)

wherein R^1 and R^4 are independently hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl groups having from 1 to about 30 carbon atoms or $-R^5SR^6$, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^5 is a linear or branched alkyl group having from about 6 to about 30 carbon atoms, R^6 is a hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl group having from 4 to about 15 carbon atoms and x is an average number from 1 to about 60. In this context, preferred R^1, R^4, and R^6 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. In one embodiment, R^1 includes from about 7 to about 30 carbon atoms, preferably from about 8 to about 22 carbon atoms, and the remaining groups are as described above. Preferably, R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, methyl or ethyl, and x is an average number from 1 to about 40.

More preferably, R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from 1 to about 30. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms and R^4 is a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 1 to about 10. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 16 to about 22 carbon atoms and R^4 is methyl, R^2 in each of the x (R^2O) groups is ethylene, R^3 is hydrogen, and x is an average number from about 1 to about 5, or R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 15 carbon atoms and R^4 is methyl, R^2 in each of the x (R^2O) groups is ethylene, R^3 is hydrogen, and x is an average number from about 5 to about 10.

(n) dialkoxylated quaternary ammonium salts having the formula:

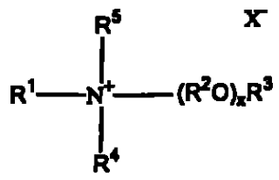


(34)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^4 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, x and y are independently an average number from 1 to about 40, and X- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1 and R^4 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, methyl or ethyl, and the sum

of x and y is an average number from about 2 to about 30. More preferably, R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and the sum of x any y is an average number from about 2 to about 20. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms and R^4 is a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 2 to about 20. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms and R^4 is a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 2 to about 15, or R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 5 to about 15. Preferred dialkoxylated quaternary ammonium surfactants include Ethoquad™ C12 (a PEG 2 coco methyl ammonium chloride from Akzo Nobel), PEG 5 coco methyl ammonium chloride, PEG 5 tallow methyl ammonium chloride, PEG 5 ditallow ammonium bromide, and PEG 10 ditallow ammonium bromide.

(o) monoalkoxylated quaternary ammonium salts having the formula:

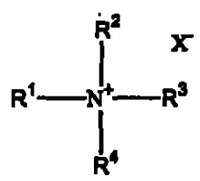


(8)

wherein R^1 and R^5 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^4 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to

about 60, and X- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1, R^4, and R^5 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1, R^4 and R^5 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, methyl or ethyl, and x is an average number from 1 to about 40. More preferably, R^1, R^4 and R^5 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from 1 to about 30. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, R^4 and R^5 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 30. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, R^4 and R^5 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and x is an average number from about 5 to about 25. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 16 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, R^4 and R^5 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 3 carbon atoms, and x is an average number from about 5 to about 25. Preferred monoalkoxylated quaternary ammonium surfactants include PEG 7 C_{18} dimethyl ammonium chloride and PEG 22 C_{18} dimethyl ammonium chloride.

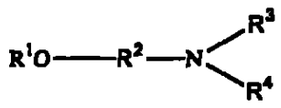
(p) quaternary ammonium salts having the formula:



(35)

wherein R^1, R^3 and R^4 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and X- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, and R^4 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, and R^2, R^3 and R^4 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, and R^2, R^3 and R^4 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 16 carbon atoms, and R^2, R^3 and R^4 are independently a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 14 carbon atoms, and R^2, R^3 and R^4 are methyl. Preferred commercially available quaternary ammonium surfactants include Arquad™ C-50 (a dodecyl trimethyl ammonium chloride from Akzo Nobel) and Arquad™ T-50 (a tallow trimethyl ammonium chloride from Akzo Nobel).

(q) etheramines having the formula:

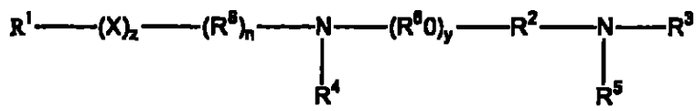


(7)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^3 and R^4 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the $x(R^5-O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^6 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 50. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, and R^4

hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from 8 to about 25 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 30 carbon atoms, R^3 and R^4 are independently hydrogen, a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the x (R^5O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^6 is hydrogen, methyl or ethyl, and x is an average number from 1 to about 30. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 8 to about 22 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^3 and R^4 are independently hydrogen, a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the x (R^5O) groups is independently ethylene or propylene, R^6 is hydrogen or methyl, and x is an average number from 1 to about 15. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 8 to about 18 carbon atoms, R^2 is ethylene or propylene, R^3 and R^4 are independently hydrogen, methyl, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the x (R^5O) groups is independently ethylene or propylene, R^6 is hydrogen, and x is an average number from 1 to about 5.

(r) diamines having the formula:



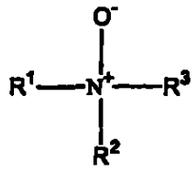
(36)

wherein R^1, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^6O)_xR^7$; R^2 and R^6 are independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^5O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, X is -O-,

-N(R^9)-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, -N(R^9)C(O)-, -C(O)N(R^9)-, -S-, -SO-, or -SO_2-, y is 0 or an average number from 1 to about 30, n and z are independently 0 or 1, and R^9 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, R^4, R^5 and R^9 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 1 to about 22 carbon atoms, R^2 and R^8 are independently linear or branched alkylene groups having from about 2 to about 25 carbon atoms, R^3 and R^5 are each independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms and n, y and z are 0; or R^1, R^2, R^3 and R^4 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or alkenyl group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from about 8 to about 25 carbon atoms, and n, y and z are 0; or R^1, R^2, R^3 and R^4 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl or alkenyl group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the y (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, y is an average number from 1 to about 20 and n and z are 0; or R^1 and R^3 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 2 to about 25 carbon atoms; and R^4 and R^5 are each independently hydrogen, a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, or -(R^6O)$_x$$R^7$, R^6 in each of the x (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, and n, y and z are 0; or R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 1 to about 22 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 2 to about 25 carbon atoms, R^3, R^4 and R^5 are each independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, X is -C(O)- or -SO_2-, n and y are 0 and z is 1. More preferably, R^1 and R^4 are independently a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 4 to about 18 carbon atoms,

R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 2 to about 6 carbon atoms, R^3 and R^5 are each independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and n, y and z are 0; or R^1, R^2, R^3 and R^4 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 8 to about 25 carbon atoms, and y is 0; or R^1, R^2, R^3 and R^4 are independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 1 to about 6 carbon atoms, R^6 in each of the y (R^6O) groups is independently ethylene or propylene, y is an average number from 1 to about 10 and n and z is 0; or R^1 and R^3 are independently a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 2 to about 6 carbon atoms, and R^4 and R^5 are each independently hydrogen, a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, or $-(R^6O)_xR^7$, R^6 in each of the x (R^6O) groups is independently ethylene or propylene, R^7 is hydrogen or methyl, x is an average number from 1 to about 15, and n, y and z are 0; or R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 1 to about 22 carbon atoms, R^2 is a linear or branched alkylene group having from about 2 to about 6 carbon atoms, R^3, R^4 and R^5 are each independently hydrogen, X is -C(O)- or $-SO_2-$, n and y are 0 and z is 1. Preferred diamines include Gemini 14-2-14, Gemini 14-3-14, Gemini 10-2-10, Gemini 10-3-10, Gemini 10-4-10, and Gemini 16-2-16 (C_{10}, C_{14} or C_{18} ethylene, propylene or butylene N-methyl diamines from Monsanto), Ethoduomeens™, and Jeffamine™ EDR-148.

(s) amine oxides having the formula:

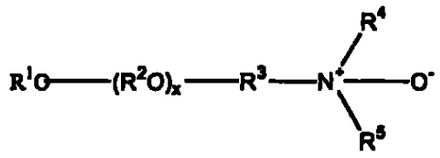


(37)

wherein R^1, R^2 and R^3 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, $-(R^4O)_xR^5$, or $-R^5(OR^4)_xOR^5$; R^4

in each of the x (R^4O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^5 is hydrogen, or a hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^6 is a hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 50, and the total number of carbon atoms in R^1, R^2 and R^3 is at least 8. In this context, preferred R^1, R^2, R^3, R^5 and R^6 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably,R^1 and R^2 are independently hydrogen, a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^4O)_xR^5$; R^3 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^4 in each of the x (R^4O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^5 is hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 30. More preferably, R^1 and R^2 are independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and R^3 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms; or R^1 and R^2 are independently $-(R^4O)_xR^5$, R^3 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^4 in each of the x (R^4O) groups is ethylene or propylene, R^5 is hydrogen or a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 10. Most preferably, R^1 and R^2 are independently methyl, and R^3 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms; or R^1 and R^2 are independently $-(R^4O)_xR^5$, R^3 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, R^4 in each of the x (R^4O) groups is ethylene or propylene, R^5 is hydrogen or an alkyl group having from about 8 to about 18 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 5. Commercially available amine oxide surfactants include Chemoxide L70.

(t) alkoxylated amine oxides having the formula:

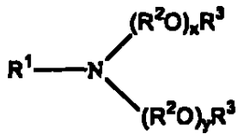


(38)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 is a hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; R^4 and R^5 are each independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene containing from 1 to about 6 carbon atoms, R^7 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms, n is 0 or 1, and x and y are independently an average number from 1 to about 60. In this context, preferred R^1, R^4, R^5 and R^6 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups include linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^4 and R^5 are each independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 30. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^4 and R^5 are each independently hydrogen, methyl, or tris(hydroxymethyl)methyl, and x is an average number from about 2 to about 30. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 18 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is an ethylene, propylene or 2-hydroxypropylene group, R^4 and R^5

are each independently hydrogen or methyl, and x is an average number from about 4 to about 20. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 18 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is an ethylene, propylene, or 2-hydroxypropylene group, R^4 and R^5 are methyl, and x is an average number from about 4 to about 20.

(u) dialkoxylated amines having the formula:

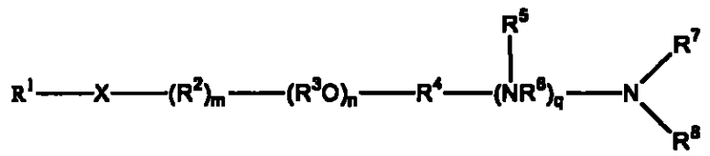


(39)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, $-R^4SR^5$, or $-(R^2O)_xR^3$, R^2 in each of the x (R^2O), y (R^2O) and z (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^4 is a linear or branched alkyl group having from about 6 to about 30 carbon atoms, R^5 is a linear or branched alkyl group having from about 4 to about 15 carbon atoms, and x, y and z are independently an average number from 1 to about 40. In this context, preferred R^1 hydrocarbyl groups are hydrogen, linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 is hydrogen, a linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O), y (R^2O) and z (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, methyl or ethyl, and x and y are independently an average number from 1 to about 20. More preferably, R^1 is hydrogen or a linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 8 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O), y (R^2O) and z (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x and y are independently an average number from 1 to about 30. Even more preferably, R^1 is hydrogen or a linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O), y (R^2O) and z (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x and y are

independently an average number from 1 to about 5. Preferred commercially available dialkoxylated amines include Trymeen™ 6617 (from Cognis) and Ethomeen™ C/12, C/15, C/20, C/25, T/12, T/15, T/20 and T/25 (from Akzo Nobel).

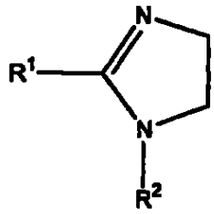
(v) aminated alkoxylated alcohols having the following chemical structure:



(40)

wherein R^1, R^7, R^8, and R^9 are each independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^{11})_s(R^3O)_vR^{10}$; X is -O-, -OC(O)-, -C(O)O-, $-N(R^{12})C(O)-$, $-C(O)N(R^{12})-$, -S-, -SO-, $-SO_2-$ or $-N(R^9)-$; R^3 in each of the n (R^3O) groups and the v (R^3O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^{10} is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms; n is an average number from 1 to about 60; v is an average number from 1 to about 50; R^2 and R^{11} are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; R^{12} is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; m and s are each independently 0 or 1; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, $-C(=NR^{12})-$, -C(S)-, or -C(O)-; q is an integer from 0 to 5; and R^5 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms. In this context, preferred R^1, R^2, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{11} and R^{12} hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups; and

(w) fatty imidazolines to be used herein are represented by the formula:



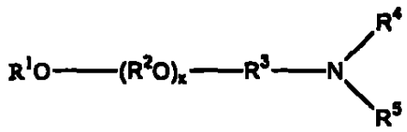
(41)

wherein $R^1$and R^2 are independently H or a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} fatty acid.

In one embodiment, any of the amine or quaternary ammonium surfactants as described in sections (a)–(v) above are included in liquid glyphosate concentrates other than IPA glyphosate, such as glyphosate concentrates containing potassium, di-ammonium, ammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, methylamine, ethylamine, hexamethylenediamine, dimethylamine, or trimethylsulfonium glyphosate and mixtures thereof, which contain at least about 10 wt.% glyphosate a.e., more preferably at least about 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% or more wt.% a.e., or at least about 120 g a.e. glyphosate per liter, more preferably at least 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, or 400 g a.e./l or more.

In another embodiment, any of the cationic surfactants as described in (a)-(v) above are preferably formulated in concentrates that are free of alkyl polyglycosides, or that only contain alkyl polyglycosides having a light color of less than 10, preferably less than 9, 8, 7, 6, or 5 as measured using a Gardner colorimeter. When dye is added to a formulated glyphosate product having a Gardner color greater than about 10, the concentrate remains dark brown in color. Concentrates having a Gardner color value of 10 are difficult to dye blue or green as is often desired to distinguish the glyphosate product from other herbicidal products.

A subclass of such cationic surfactants described above includes a monoalkoxylated amine having the formula:

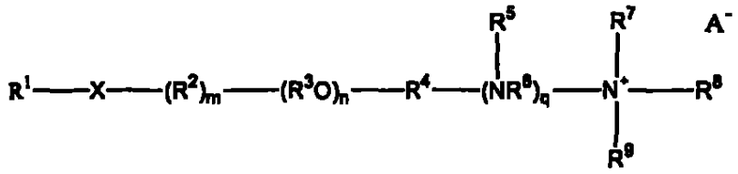


(42)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^4 and R^5 are each independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, -$(R^6)_n$-$(R^2O)_yR^7$, or R^4 and R^5, together with the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 30 carbon atoms; R^7 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms, n is 0 or 1, x and y are independently an average number from 1 to about 60. In this context, preferred R^1, R^3, R^4, R^5, and R^6 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is a linear or branched alkylene group having from 2 to about 20 carbon atoms, R^4 and R^5 are each independently hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 6 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 30. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is a linear or branched alkylene group having from 2 to about 6 carbon atoms, R^4 and R^5 are each independently hydrogen, methyl, or tris(hydroxymethyl)methyl, and x is an average number from about 2 to about 30. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 18 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is ethylene or propylene, R^4 and R^5 are each independently hydrogen, methyl or tris(hydroxymethyl)methyl, and x is an average number from

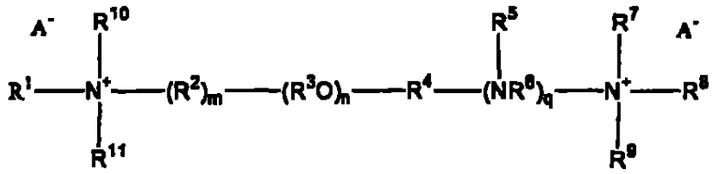
about 4 to about 20. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 18 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is ethylene, R^4 and R^5 are methyl, and x is an average number from about 4 to about 20. Preferred monoalkoxylated amines include PEG 13 or 18 C_{14-15} ether propylamines and PEG 7, 10, 15 or 20 C_{16-18} ether propylamines (from Tomah) and PEG 13 or 18 C_{14-15} ether dimethyl propylamines and PEG 10, 13,15, 20 or 25 C_{14-18} ether dimethyl propylamines (from Tomah) and Surfonic™ AGM-550 from Huntsman.

Quaternary ammonium, sulfonium and sulfoxonium salts are also effective cationic surfactants in forming potassium glyphosate concentrates and have a chemical structure:



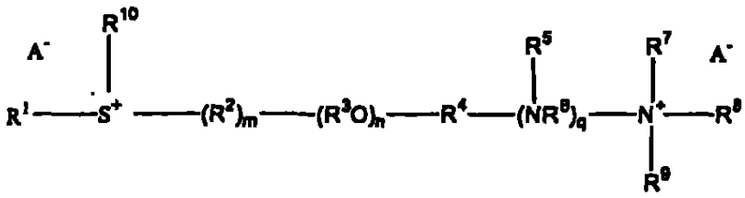
(43)

or



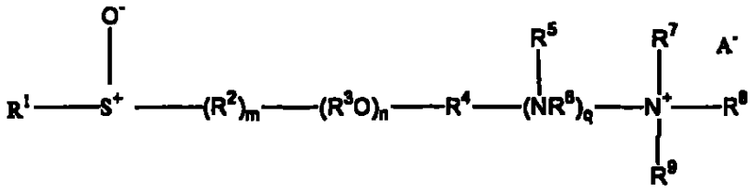
(44)

or



(45)

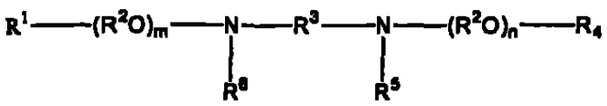
or



(46)

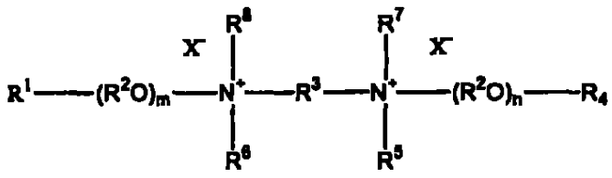
wherein R^1, R^7, R^8, R^9, R^{10} and R^{11} are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^{13})_s(R^3O)_vR^{12}$; X is -O-, -OC(O)-, $-N(R^{14})C(O)-$, $-C(O)N(R^{14})-$, -C(O)O-, or -S-; R^3 in each of the n (R^3O) groups and v (R^3O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^{12} is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms; n is an average number from 1 to about 60; v is an average number from 1 to about 50; R^2 and R^{13} are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; m and s are each independently 0 or 1; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, $-C(=NR^{12})-$, -C(S)-, or -C(O)-; R^{14} is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, q is an integer from 0 to 5; R^5 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; and each A^- is an agriculturally acceptable anion. In this context, preferred R^1, R^2, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{13}, and R^{14} hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups.

Another cationic surfactant effective in the formulations of the invention is a diamine or diammonium salt having the formula:



(47)

or



(48)

wherein R^1, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the m (R^2O) and n (R^2O) groups and R^9 are independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from about 2 to about 6 carbon atoms or -$(R^2O)_pR_9$-, m and n are individually an average number from 0 to about 50, and p is an average number from 0 to about 60. In this context, preferred R^1, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. In one embodiment of formula (40), R^3 is hydrocarbylene having from about 2 to about 6 carbon atoms, and the remaining groups are as defined above.

Some preferred cationic surfactants include alkylamine ethoxylates (including etheramines and diamines) such as tallowamine ethoxylate, cocoamine ethoxylate, etheramine ethoxylate, N-tallow ethylenediamine ethoxylate and amidoamine ethoxylates; alkylamine quaternary amines such as alkoxylated quaternary amines (e.g., ethoxylated quaternary amines or propoxylated quaternary amines); alkylamine acetates such as tallowamine acetate or octylamine acetate; and amine oxides such as ethoxylated amine oxides (e.g., N,N-bis(2-hydroxyethyl) cocoamine N-oxide), nonethoxylated amine oxides (e.g., cethyldimethylamine N-oxide) and amidoamine oxides.

Preferred nonionic surfactants suitable for use in formulating the herbicidal compositions and concentrates of the invention include:

(a) alkoxylated alcohols having the formula:

$$R^1O\text{——}(R^2O)_xR^3$$

(49)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 60. In this context, preferred R^1 hydrocarbyl groups are linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl groups. Preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or linear or branched alkenyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, methyl or ethyl, and x is an average number from about 5 to about 50. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 8 to about 25 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 8 to about 40. Even more preferably, R^1 is a linear or branched alkyl group having from about 12 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 8 to about 30. Preferred commercially available alkoxylated alcohols include Procol™ LA-15 (from Protameen), Brij™ 35, Brij™ 76, Brij™ 78, Brij™ 97 and Brij™ 98 (from Sigma Chemical Co.), Neodol™ 25-12 (from Shell), Hetoxol™ CA-10, Hetoxol™ CA-20, Hetoxol™ CS-9, Hetoxol™ CS-15, Hetoxol™ CS-20, Hetoxol™ CS-25, Hetoxol™ CS-30, and Plurafac™ A38 (from BASF), ST-8303 (from Cognis), and Arosurf™ 66 E20 (from Goldschmidt).

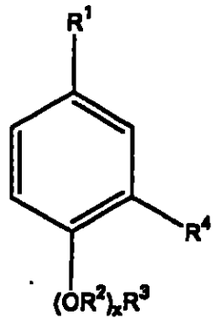
(b) dialkoxylated alcohols having the formula:

$$R^1(OR^2)_xO\text{——}R^3\text{——}O\text{——}(R^2O)_yR^1$$

(50)

wherein R^1 is independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and the y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, and x and y are independently an average number from 1 to about 60. In this context, preferred R^3 hydrocarbylene groups are linear or branched alkylene, linear or branched alkenylene, linear or branched alkynylene, arylene, or aralkylene groups. Preferably, R^1 is hydrogen, methyl or ethyl, R^2 in each of the x (R^2O) and the y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is a linear or branched alkylene or linear or branched alkenylene group having from about 8 to about 25 carbon atoms, and x and y are independently an average number from about 1 to about 20. More preferably, R^1 is hydrogen or methyl, R^2 in each of the x (R^2O) and the y (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is a linear or branched alkylene or linear or branched alkenylene group having from about 8 to about 18 carbon atoms, and x and y are independently an average number from 1 to about 10. Even more preferably, R^1 is hydrogen, R^2 in each of the x (R^2O) and the y (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is a linear or branched alkylene group having from about 8 to about 18 carbon atoms, and x and y are independently an average number from 1 to about 5.

(c) alkoxylated dialkylphenols having the formula:

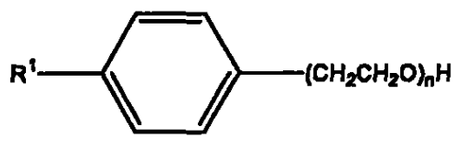


(51)

wherein R^1 and R^4 are independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms and at least one of R^1 and R^4 is an alkyl group, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is

hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 60. Preferably, R^1 and R^4 are independently linear or branched alkyl groups having from 8 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, methyl or ethyl, and x is an average number from about 5 to about 50. More preferably, R^1 and R^4 are independently linear or branched alkyl groups having from about 8 to about 22 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 8 to about 40. Even more preferably, R^1 and R^4 are independently linear or branched alkyl groups having from about 8 to about 16 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently ethylene or propylene, R^3 is hydrogen or methyl, and x is an average number from about 10 to about 30. Preferred commercially available alkoxylated dialkylphenols include ethoxylated dinonyl phenols such as Surfonic™ DNP 100, Surfonic™ DNP 140, and Surfonic™ DNP 240 (from Huntsman).

(d) alkoxylated alkylphenols having the formula:



(52)

wherein R^1 is a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} group, and n is from 1 to about 20.

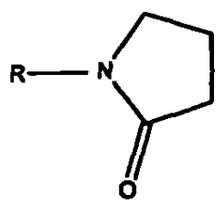
(e) alkoxylated mercaptans having the formula:

$$R^1S(R^2)_nH$$

(53)

wherein R^1 is a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} group; R^2 is methoxy, ethoxy or propoxy; and n is from 1 to about 20.

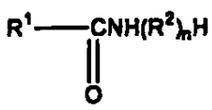
(f) alkyl pyrrolidones having the formula:



(54)

wherein R is a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} group.

(g) alkoxylated alkanolamides having the formula:



(55)

wherein R^1 is a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} group; R^2 is methoxy, ethoxy or propoxy; and n is from 1 to about 20; and

(h) alkoxylated glycols having the formula:

$$R^1\text{-}(R^2)_n\text{-}R^3\text{-}OH$$

(56)

wherein R^1 is H, -OH, or a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} group; R^2 is methoxy, ethoxy or propoxy; R^3 is H, -OH, or a substituted or unsubstituted C_1-C_{22} group; and n is from 1 to about 20.

Other suitable nonionic surfactants include alkylpolyglucosides; glycerol esters such as glyceryl monolaurate, and ethyoxylated glyceryl monococoate; ethoxylated castor oil; ethoxylated reduced sugar esters such as polyoxyethylene sorbitol monolaurate; esters of other polyhydric alcohols such as sorbitan monolaurate and sucrose monostearate; ethoxylated amides such as polyoxyethylene cocoamide; ethoxylated esters such as monolaurate of polyethylene glycol 1000 and dilaurate of polyethylene glycol 6000; ethoxylated alkyl

or arylphenols such as nonylphenol ethoxylate, octylphenol ethoxylates, dodecylphenol ethoxylates, dinonylphenol ethoxylates and tristyrylphenol ethoxylates; alcohol ethoxylates such as fatty alcohol ethoxylates (e.g., oleyl alcohol ethoxylate), tridecylalcohol ethoxylates and other alcohol ethoxylates such as Neodols and oxoalcohol ethoxylates; and ethylene oxide/propylene oxide copolymers such as Pluronic type, Tetronic type, or Tergitol XH type.

Additional nonionic surfactants for inclusion in surfactant compositions that may be used in the invention are polyoxyethylene (5-30) C_{8-22} alkylethers and polyoxyethylene (5-30) C_{8-12} alkylphenylethers, wherein "(5-30)" means that the average number of ethylene oxide units in the polyoxyethylene chains of these surfactants is from about 5 to about 30. Examples of such nonionic surfactants include polyoxyethylene nonylphenols, octanols, decanols and trimethylnonanols. Particular nonionic surfactants that have proved useful include NEODOL™ 91-6 of Shell (a polyoxyethylene (6) C_{9-11} linear primary alcohol), NEODOL™ 1-7 of Shell (a polyoxyethylene (7) C_{11} linear primary alcohol), TERGITOL™ 15-S-9 of Union Carbide (a polyoxyethylene (9) C_{12-15} secondary alcohol) and SURFONIC™ NP95 of Huntsman (a polyoxyethylene (9.5) nonylphenol). Suitable polyalkoxylated silicone surfactants include those described in U.S. Patent No., 6,051,533, the disclosures of which are incorporated herein by reference.

In a preferred embodiment of the invention, the herbicidal compositions include at least one nonionic surfactant and at least one cationic surfactant. Any of the cationic and nonionic surfactants described herein can be used in combination in the herbicidal compositions of the invention. Preferred cationic surfactants include an alkylamine, an alkyl diamine, an alkyl polyamine, a mono- or di-quaternary ammonium salt, a monoalkoxylated amine, a dialkoxylated amine such as ethoxylated tallow amines, a monoalkoxylated quaternary ammonium salt, a dialkoxylated quaternary ammonium salt, an etheramine, an amine oxide, an alkoxylated amine oxide, and a fatty imidazoline. Preferred nonionic surfactants include an alkoxylated alcohol, a dialkoxylated alcohol, an alkoxylated dialkylphenol, an alkylpolyglycoside, an alkoxylated alkylphenol, an alkoxylated glycol, an alkoxylated mercaptan, a glyceryl or polyglyceryl ester of a natural fatty acid, an alkoxylated glycol ester, an alkoxylated fatty acid, an alkoxylated alkanolamide, a

polyalkoxylated silicone, and an N-alkyl pyrrolidone. Examples of such surfactants include polyoxyethylene (5-30) C_{8-22} amines or polyoxyethylene (5-30) polyoxypropylene (2-10) C_{8-22} amines in combination with alkylpolyglucosides, alkoxylated or dialkoxylated alcohols such as polyoxyethylene (5-30) C_{8-22} alkylethers, or methoxy, ethoxy or propoxy substituted glycol esters with a degree of substitution between 1 and about 20. Suitable cationic and nonionic surfactants for use in the compositions of the invention include those described in U.S. Patent No. 6,245,713, which is incorporated herein by reference. When the surfactant component of the compositions of the present invention includes both cationic and nonionic surfactants, the weight ratio of nonionic surfactant(s) to cationic surfactant(s) is from about 1:10 to about 10:1, preferably from about 1:5 to about 5:1, and more preferably from about 1:3 to about 3:1.

The herbicidal compositions of the invention may also include a compound capable of reducing eye irritancy. Such compounds are generally effective in combination with the alkylamine surfactants described herein, and have the formula:

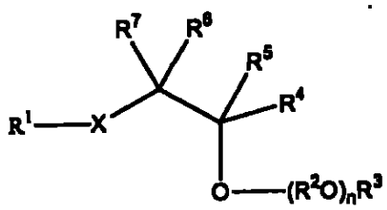
$$R_1O(R_2O)_nX_1$$

(57)

wherein R_1 is a hydrocarbyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, each of the n (R_2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, *n* is a number from 0 to about 60, and X_1 is a carboxylate, sulfate or phosphate. These compounds are described in U.S. Patent No. 6,063,733, which is incorporated herein by reference.

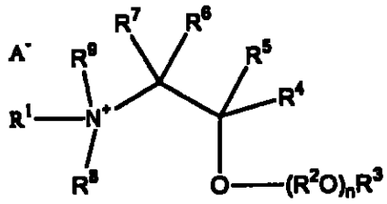
Suitable amphoteric surfactants include betaines such as simple betaines (e.g., cocodimethylbetaine), sulfobetaines, amidobetaines, and cocoamidosulfobetaines; imidazolinium compounds such as disodium lauroamphodiacetate, sodium cocoamphoacetate, sodium cocoamphopropionate, disodium cocoaminodipropionate, and sodium cocoamphohydoxypropyl sulfonate; and other amphoteric surfactants such as N-alkyl, N,-bis(2-hydroxyethyl)glycine and alkylaminedipropionates.

Other surfactants for use in herbicidal compositions and concentrates of the invention include compounds of the formula:



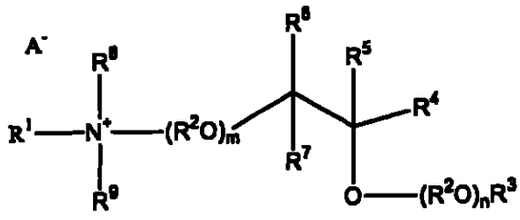
(58)

or



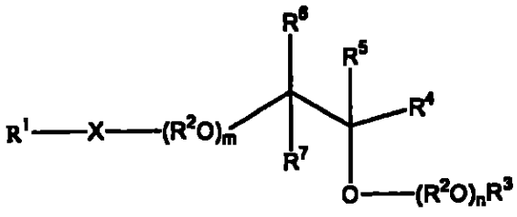
(59)

or



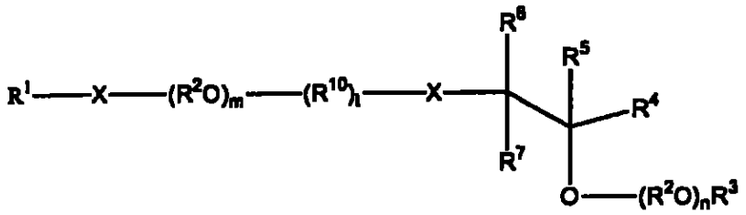
(60)

or



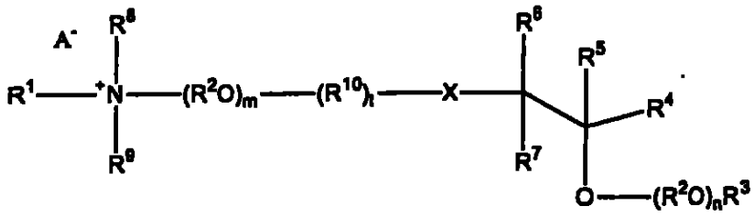
(61)

or



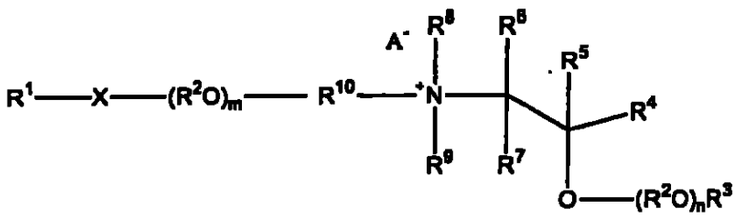
(62)

or



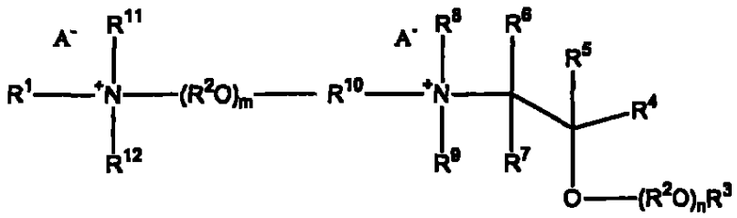
(63)

or



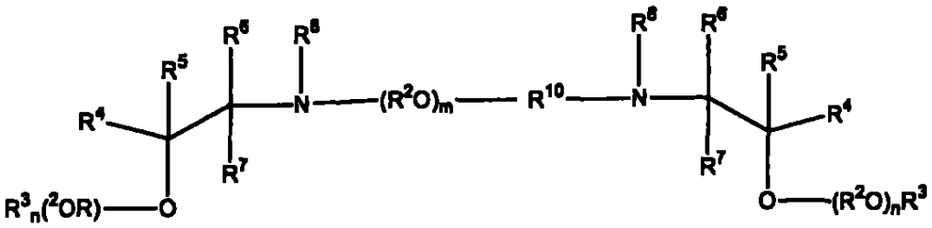
(64)

or



(65)

or



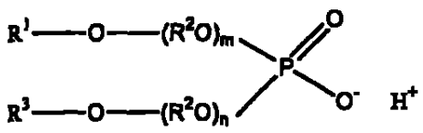
(66)

wherein R^1, R^9, and R^{12} are independently hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^2 in each of the *m* (R^2O), *n* (R^2O), p (R^2O) and q (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3, R^8, R^{11}, R^{13} and R^{15} are independently hydrogen, or a hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^4 is $-(CH_2)_yOR^{13}$ or $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^5, R^6 and R^7 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or R^4; R^{10} is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^{14} is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; *m*, *n*, *p* and *q* are independently an average number from 1 to about 50; X is independently -O-, $-N(R^{14})$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^{15})C(O)$-, $-C(O)N(R^{15})$-, -S-, -SO-, or $-SO_2$-; t is 0 or 1; A- is an agriculturally acceptable anion; and y and z are independently an integer from 0 to about 30. In this context, preferred R^1, R^3, and R^5-R^{15} hydrocarbyl (hydrocarbylene) groups are linear or branched alkyl (alkylene), linear or branched alkenyl (alkenylene), linear or branched

alkynyl (alkynylene), aryl (arylene), or aralkyl (aralkylene) groups. Preferably, R^1, R^9, and R^{12} are independently linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^2 in each of the m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) and q (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 is hydrogen, methyl or ethyl; R^4 is $-(CH_2)_yOR^{13}$ or $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^5, R^6 and R^7 are independently hydrogen, linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms, or R^4; R^8, R^{11}, R^{13} and R^{15} are independently hydrogen, or linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms; R^{10} is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 18 carbon atoms; R^{14} is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, or $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p and q are independently an average number from 1 to about 30; X is independently -O-, $-N(R^{14})$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^{15})C(O)$-, $-C(O)N(R^{15})$-, -S-, -SO-, or $-SO_2$-, t is 0 or 1; A- is an agriculturally acceptable anion; and y and z are independently an integer from 0 to about 30. More preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or alkenyl groups having from about 8 to about 18 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^9 and R^{12} are independently linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^2 in each of the m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) and q (R^2O) groups is independently ethylene or propylene; R^3 is hydrogen or methyl; R^4 is $-(CH_2)_yOR^{13}$ or $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^8, R^{11}, R^{15} are independently hydrogen, or linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms; R^5, R^6 and R^7 are independently hydrogen, linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms, or R^4; R^{10} is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms; R^{13} is hydrogen, or linear or branched alkyl or alkenyl groups having from about 6 to about 22 carbon atoms; R^{14} is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, or $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p and q are independently an average number from 1 to about 20; X is independently -O-, $-N(R^{14})$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^{15})C(O)$-, $-C(O)N(R^{15})$-, -S-, -SO-, or $-SO_2$-, t is 0 or 1; A- is an agriculturally acceptable anion; and y and z are independently an integer from 0 to about 10. Most preferably, R^1 is a linear or branched alkyl or alkenyl groups having from about 12 to about 18 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^9 and R^{12} are independently linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1

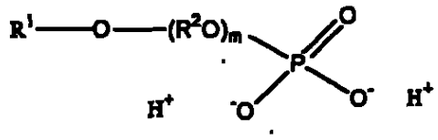
to about 6 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^2 in each of the m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) and q (R^2O) groups is independently ethylene or propylene; R^3 is hydrogen; R^4 is $-(CH_2)_yOR^{13}$ or $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^8, R^{11}, R^{15} are independently hydrogen, or linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 6 carbon atoms; R^5, R^6 and R^7 are independently hydrogen, linear or branched alkyl or alkenyl groups having from 1 to about 22 carbon atoms, or R^4; R^{10} is a linear or branched alkylene or alkenylene group having from 2 to about 6 carbon atoms; R^{13} is hydrogen, or linear or branched alkyl or alkenyl groups having from about 6 to about 22 carbon atoms; R^{14} is a linear or branched alkyl or alkenyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, or $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p and q are independently an average number from 1 to about 5; X is independently -O- or $-N(R^{14})-$, t is 0 or 1; A- is an agriculturally acceptable anion; and y and z are independently an integer from 1 to about 3.

Preferred anionic surfactants effective in forming formulations of the invention include saturated carboxylic acids such as butyric, caproic, caprylic, capric, lauric, palmitic, myristic or stearic acid, and unsaturated carboxylic acids such as palmitoleic, oleic, linoleic or linolenic acid. Preferred carboxylic acids include palmitic, oleic or stearic acid. Other preferred anionic surfactants include alkyl sulfates such as sodium lauryl sulfate, and phosphate esters or diesters having the formulae:



(6)

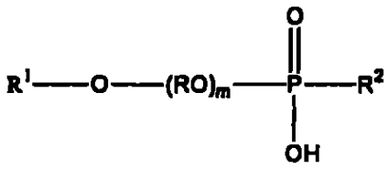
wherein R^1 and R^3 are independently a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) and the n (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m and n are independently from 1 to about 30; or



(5)

wherein R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 8 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m is from 1 to about 30. Representative phosphate esters include oleth-10 phosphate, oleth-20 phosphate and oleth-25 phosphate.

Preferred phosphate ester surfactants include mono- and dialcohol phosphates, mono- and di- (polyoxyalkylene alcohol) phosphates and the mono- and dialcohol phosphates, (polyoxyalkylene alkylphenol) phosphates, and are represented by the formula:

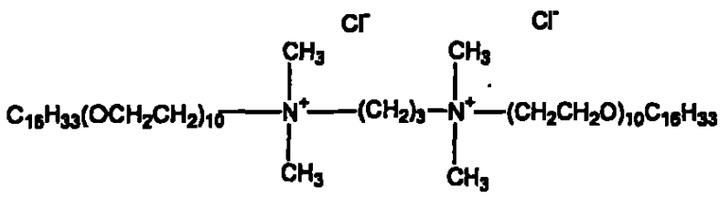


(67)

wherein R^1 is C_8-C_{20} alkyl or C_8-C_{20} alkylphenyl; R is an alkylene having from 2 to about 4 carbon atoms, usually ethylene or propylene, m is zero or a number up to about 60, preferably less than 10 and more preferably about 4, and R^2 is hydroxyl or R^1-O-$(RO)_m$- radical wherein R^1 and R are as just indicated and m is 0 to about 30. If R^2 is hydroxyl, then the compound is monoester. If R^2 is a R^1-O-$(RO)_m$-radical, then the compound is a diester. Mixtures of phosphate esters or diesters of formula (52), (53), and/or (54) and a cationic surfactant, particularly the alkylamine surfactants of formula (61), (62), (63) or (64) are preferred for use in the compositions of the invention. Mixtures of monoesters and diesters are also useful, together with the polyoxyalkylene alkylamines. Where mixtures of monoesters and diesters are present, the weight percentage of the monoester, or monoesters, exceeds that of the diester or diesters.

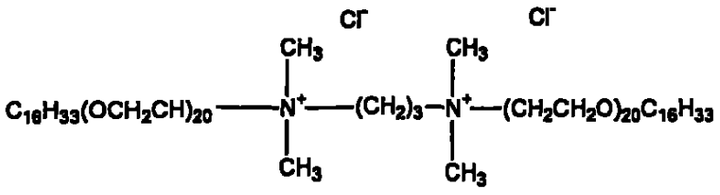
Other suitable anionic surfactants include fatty soaps such as ammonium tallowate and sodium stearate; alkyl sulfates such as sodium C_{8-10} alcohol sulfate, and sodium oleyl sulfate; sulfated oils such as sulfated castor oil; ether sulfates such as sodium lauryl ether sulfate, ammonium lauryl ether sulfate, and ammonium nonylphenol ether sulfate; sulfonates such as petroleum sulfonates, alkylbenzene sulfonates (e.g., sodium (linear) dodecylbenzene sulfonate or sodium (branched) dodecylbenzene sulfonate), alkylnapthalene sulfonates (e.g., sodium dibutylnapthalene sulfonate), alkyl sulfonates (e.g., alpha olefin sulfonates), sulfosuccinates such as dialkylsulfosuccinates (e.g., sodium dioctylsulfosuccinate) and monoalkylsulfosuccinates and succinamides (e.g., disodium laurylsulfosuccinate and disodium N-alkylsulfosuccinamate); sulfonated amides such as sodium N-methyl N-coco taurate; isethionates such as sodium cocoyl isethionate; sarcosinates such as N-lauroyl sarcosine; and phosphates such as alkylether ethoxylate phosphates and alkylarylether ethoxyated phosphates.

Exemplary surfactants that may be used in accordance with the present invention include the following species:



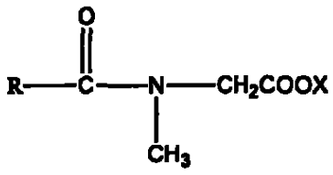
(68)

and



(69)

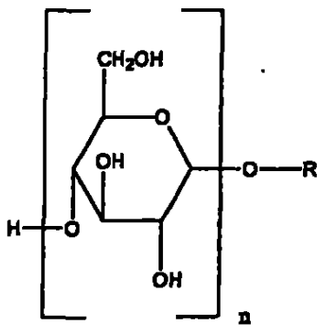
Other surfactants for use in herbicidal compositions and concentrates of the invention include N-acyl sarcosinates, which are described in U.S. Patent No. 5,985,798, which is incorporated herein by reference. Such surfactants are represented by the formula:



(70)

wherein R is C_8 to C_{22} N-acyl, preferably a fatty acid of chain length C_{10} to C_{18}, and X is salt forming cation including alkali metal, ammonia or alkanolamine. More preferably R is lauroyl, cocoyl, palmitoyl, myristoyl or oleoyl, and X is sodium, potassium, ammonium, an isopropylamine, or an amino alcohol. Preferred sarcosinates include sodium lauroyl sarcosinate, sodium cocoyl sarcosinate and sodium myristoyl sarcosinate, which are commercially available under the trademark HAMPOSYL from Hampshire Chemical Corp.

Alkylpolyglycosides are also suitable for use in the compositions and concentrates of the invention, and are described, for example, in U.S. Patent No. 6,117,820. As used herein the term "alkylglycoside" includes mono- and poly-alkylglycosides. Glycosides are represented by the formula:

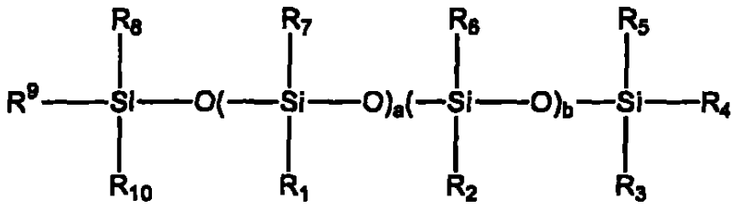


(71)

wherein n is the degree of polymerization, or number of glycose groups, and R is a branched or straight chain alkyl group preferably having from 4 to 18 carbon atoms, or a mixture of alkyl groups having an average value within the given range. The number of glycose groups per alkyl group may vary and alkyl mono- or di-, or polyglucose or saccharide derivatives are possible. Commercial alkylpolyglycosides usually contain a mixture of derivatives with n expressed as an average. Preferably n is between 1 and about 5, and more preferably between 1 and about 3. Typical of alkylglycosides is the product commercially available under the trade names AL2042 (Imperial Chemical Industries PLC) wherein n is an average of 1.7 and R is a mixture of octyl (45%) and decyl (55%), the product commercially available under the trade name AGRIMUL PG2069 (Henkel Corp) wherein n is an average of 1.6 and R is a mixture of nonyl (20%), decyl (40%) and undecyl (40%), and the product commercially available under the trade name BEROL AG6202 (Akzo Nobel) which is 2-ethyl-1-hexylglycoside.

The more preferred surfactant for use in the particulate solid concentrates are of the "superspreading" type. The superspreading surfactants include, but are not limited to organosilicones and fluoro-organic surfactant. The organosilicone surfactants comprise a polysiloxane. More specifically, the organosilicone surfactants comprise a polysiloxane wherein at least one of the siloxane groups possesses a moiety comprising one or more polyalkyleneoxy or polyalkyleneoxyalkyl groups.

The polysiloxane surfactants are represented by the following formula:



(72)

wherein R^1 is $-C_nH_{2n}O(CH_2CH_2O)_m(CH_2CH(CH_3)O)_qX$, n is 0 to 6, a is 0 to about 100, b is 0 to about 10, m is 0 to about 30, q is 0 to about 30, X is hydrogen or a C_{1-20}

hydrocarbyl or C_{2-8} acyl group, and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} groups are independently substituted or unsubstituted C_{1-20} hydrocarbyl or nitrogen containing groups.

Generally, in preferred embodiments, n is 0 to 6, a is 1 to about 30,b is 0 to about 10, m is 0 to about 30, q is 0 to about 3, X is hydrogen or a C_{1-8} hydrocarbyl or C_{2-8} acyl group, and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} groups are independently substituted or unsubstituted C_{1-4} hydrocarbyl or nitrogen containing groups.

In one preferred embodiment, the polysiloxane is a polyoxyethylene heptamethyl trisiloxane wherein R_1 is $-C_nH_{2n}O(CH_2CH_2O)_m(CH_2CH(CH_3)O)_qX$, n is 3 or 4, a is 1, b is 0, m is 1 to about 30, q is 0, X is hydrogen or a methyl, ethyl or acetyl group, and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} groups are independently substituted or unsubstituted C_{1-4} hydrocarbyl or nitrogen containing groups.

In a preferred embodiment of the invention in the formula for the polysiloxane surfactant(s), a is 1 to 5, b is 0 to 10, n is 3 or 4, m is 1 to about 30, q is 0, X is hydrogen or a methyl, ethyl or acetyl group, and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, and R_{10} are methyl groups.

In another preferred embodiment of the invention in the formula for said polysiloxane surfactant(s), a is 1 to 5, b is 0 to 10, n is 3 or 4, m is 4 to 12, q is 0, X is hydrogen or a methyl or acetyl group, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, and R_{10} are methyl groups.

In a more preferred embodiment of the invention in the formula for said polysiloxane surfactant(s), a is 1, b is 0, n is 3 or 4, m is 1 to about 30, b is 0, X is hydrogen or a methyl, ethyl or acetyl group, and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, and R_{10} are methyl groups.

In a further preferred embodiment of the invention in the formula for said polysiloxane surfactant(s), a is 1, b is 0, n is 3, m is 8, b is 0, X is methyl and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, and R_{10} are methyl groups.

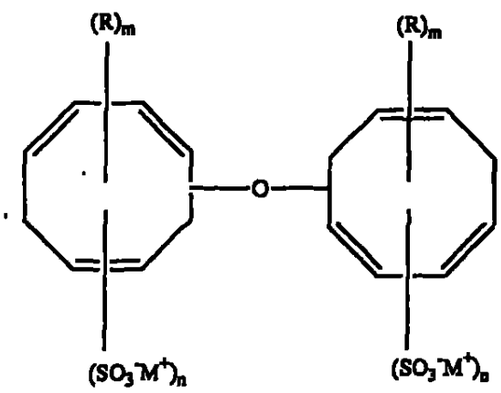
Trisiloxanes of the above formula are generally described in product literature of Crompton Corporation and in U.S. Patent No. 3,505,377. Several of such trisiloxanes are ethoxylated organosilicone wetting agents available from Crompton Corporation as Silwet® silicone glycol copolymers. Both liquid organosilicones and dry organosilicones can be used in the surfactant composition; both are included

within the scope of the invention.

More preferred trisiloxanes are those sold commercially in the United States or elsewhere by Crompton Corporation as Silwet® L-77, Silwet® 408 and Silwet® 800, by Dow-Corning as Sylgard® 309, by Exacto, Inc., as Qwikwet® 100, and by Goldschmidt as Breakthru S-240ä. In the most preferred polyoxyethylene heptamethyl trisiloxanes, R^2 is hydrogen.

A preferred surfactant composition useful in this invention contains about 75% to about 100%, more preferably about 80% to about 100% by weight of the polyoxyalkylene trisiloxane. A blend of more than one polyoxyalkylene trisiloxane can be used, in which case the preferred total amount of all polyoxyalkylene trisiloxanes present in the surfactant composition is as above.

The polysiloxane surfactants can be combined with any of the surfactants described herein. In one embodiment, a polysiloxane of formula (59) is combined with an alkyl diphenyloxide sulfonate having the formula:



(73)

wherein each R is independently a hydrocarbyl having 1 to about 30 carbon atoms (preferably 6-10 carbon atoms), each n is independently 0 or 1, each M^+ is an agriculturally acceptable cation, and each n is independently 0 or 1, provided that the surfactant include at least one sulfonate group. The cation can be ammonium (including alkylammonium and hydroxyalkylammonium), alkali metal, alkaline earth metal, or hydrogen. Such surfactant combinations generally include from about 5-55 wt.% polysiloxane surfactant and from about 45-95 wt.% diphenyloxide sulfonate,

and are described in EP 1064844. Commercially available diphenyloxide sulfonates include sodium alkyl diphenyloxide sulfonates sold as DOWFAX™ from Dow Chemical.

Fluoro-organic wetting agents useful in this invention are organic molecules represented by the formula:

$$R_f\text{-}G \qquad (74)$$

wherein R_f is a fluoroaliphatic radical and G is a group which contains at least one hydrophilic group such as cationic, anionic, nonionic, or amphoteric groups. R_f is a fluorinated, monovalent, aliphatic organic radical containing at least four carbon atoms. Preferably, it is a saturated perfluoroaliphatic monovalent organic radical. However, hydrogen or chlorine atoms can be present as substituents on the skeletal chain. Although radicals containing a large number of carbon atoms can function adequately, compounds containing not more than about 20 carbon atoms are preferred because large radicals usually represent a less efficient utilization of fluorine than is possible with shorter skeletal chains. Preferably, R_f contains about 5 to 14 carbon atoms.

The cationic groups which are usable in the fluoro-organic wetting agents employed in this invention can include an amine or a quaternary ammonium cationic group. Such amine and quaternary ammonium cationic hydrophilic groups can have formulas such as NH_2, NHR^2, $-N(R^2)_2$, $-(NH_3)X$, $-(NH_2R^2)X$, $-(NH(R^2)_2X)$, or $-(N(R^2)_3)X$, where X is an anionic counterion such as halide, hydroxide, sulfate, bisulfate, acetate or carboxylate, and each R^2 is independently a $C_{1\text{-}18}$ alkyl group. Preferably, X is halide, hydroxide, or bisulfate. Preferably, the cationic fluoro-organic wetting agents used in this invention contain hydrophilic groups which are quaternary ammonium cationic groups. The anionic groups which are usable in the fluoro-organic wetting agents employed in this invention include groups which by ionization can become radicals of anions. The anionic groups can have formulas such as –COOM, $-SO_3M$, $-OSO_3M$, $-PO_3M_2$, $-PO_3HM$, $-OPO_3M_2$, or OPO_3HM, where M is H, an alkali metal ion, $(NR^1_4)^+$, or $(SR^1_3)^+$, where each R^1 is independently H or

substituted or unsubstituted C_1- C_8 alkyl. Preferably M is Na^+ or K^+. The preferred anionic groups of the fluoro-organic wetting agents used in this invention have the formula –COOM or -SO_3M.

The amphoteric groups which are usable in the fluoro-organic wetting agents employed in this invention include groups which contain at least one cationic group as defined above and at least one anionic group as defined above. Other useful amphoteric groups are amine oxides.

The nonionic groups which are usable in the fluoro-organic wetting agents employed in this invention include groups which are hydrophilic but which under pH conditions of normal agronomic use are not ionized. The nonionic groups can have formulas such as -O(CH2CH2)XH wherein x is greater than zero, preferably 1-30, -SO_2NH_2, $SO_2NHCH_2CH_2OH$, $SO_2N(CH_2CH_2OH)_2$, -$CONH_2$, -$CONHCH_2CH_2OH$, or -$ON(CH_2CH_2OH)_2$.

Cationic fluoro-organic wetting agents useful herein include those cationic fluorochemicals described, for example, in U.S. Patent Nos. 2,764,602, 2,764,603, 3,147,064, and 4,069,158. Amphoteric fluoro-organic wetting agents useful herein include those amphoteric fluorochemicals described, for example, in U.S. Patent Nos. 2,764,602, 4,042,522, 4,069,158, 4,069,244, 4,090,967, 4,161,590 and 4,161, 602. Anionic fluoro-organic wetting agents useful herein include those anionic fluorochemicals described, for example, in U.S. Patent Nos. 2,803,656, 3,255,131, 3,450,755 and 4,090,967. The pertinent disclosure of the above patents is incorporated herein by reference.

Several fluoro-organic wetting agents suitable for use in the invention are available from 3M under the Fluorad trademark. They include anionic agents Fluorad FC-120, Fluorad FC-129 and Fluorad FC-99, cationic agent Fluorad FC-750, and nonionic agents Fluorad FC-170C, Fluorad FC-171 and Fluorad FC-430.

Representative surfactants of the type mentioned above are described in U.S. Patent Nos. 5,703,015, 5,750,468 and 5,389,598, the entirety of each being incorporated herein by reference.

The surfactant component of the compositions of the present invention may optionally contain a glycol or glycol ester of formula:

$$HO - (R^4O)_x - R^5$$

(75)

wherein R^4 in each of the x (R^4O) groups is independently a linear or branched C_{2-6} alkylene group, x is 1 to about 4, and R^5 is hydrogen or a C_1- C_4 hydrocarbyl group. Contemplated glycols and glycol esters include but are not limited to monoethylene glycol, diethylene glycol, propylene glycol or the methyl, ethyl, n-propyl, –butyl or t-butyl ethers thereof, dipropylene glycol or the methyl, ethyl, n-propyl, n-butyl or t-butyl ethers thereof, tripropylene glycol, or the methyl, ethyl, n-propyl, n-butyl or t-butyl ethers thereof, 1,3-butanediol, 1,4-butanediol, 2-methyl-1,3-propanediol, 2,2-dimethyl-1,3-propanediol, 2-methyl-1,3-pentanediol and 2-methyl-2,4-pentanediol.

Other nonionic surfactants may likewise be found useful, including without restriction polyoxyethylene polyoxypropylene block copolymers and alkyl polyglucosides. Cationic, anionic or amphoteric surfactants may also be included if desired.

In one embodiment of the invention, the herbicidal compositions include at least one nonionic surfactant and at least one cationic surfactant such as those described herein. Such surfactant combinations are described in U.S. Patent No. 5,998,332, which is incorporated herein by reference.

Additional cationic surfactants suitable for use in the herbicidal compositions of the invention are those described in U.S. Patent Nos. 5,563,111, 5,622,911, 5,849,663, 5,863,909, 5,985,794, 6,030,923 and 6,093,679, which are incorporated herein by reference.

The surfactant compositions typically are intended for mixing with a water soluble herbicide composition. It is preferred that there be substantially no water present in the surfactant composition.

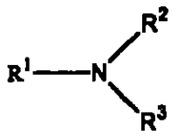
A surfactant composition of the invention comprises any combination of the surfactants as described above. The surfactant composition is particularly preferred for use in formulating compositions or concentrates containing potassium, di-ammonium, ammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, methylamine, ethylamine, hexamethylenediamine, dimethylamine and/or trimethylsulfonium glyphosate.

The density of any glyphosate-containing formulation of the invention is preferably at least 1.050 grams/liter, more preferably at least about 1.055, 1.060, 1.065, 1.070, 1.075, 1.080, 1.085, 1.090, 1.095, 1.100, 1.105, 1.110, 1.115, 1.120, 1.125, 1.130, 1.135, 1.140, 1.145, 1.150, 1.155, 1.160, 1.165, 1.170, 1.175, 1.180, 1.185, 1.190, 1.195, 1.200, 1.205, 1.210, 1.215, 1.220, 1.225, 1.230, 1.235, 1.240, 1.245, 1.250, 1.255, 1.260, 1.265, 1.270, 1.275, 1.280, 1.285, 1.290, 1.295, 1.300, 1.305, 1.310, 1.315, 1.320, 1.325, 1.330, 1.335, 1.340, 1.345, 1.350, 1.355, 1.360, 1.365, 1.370, 1.375, 1.380, 1.385, 1.390, 1.395, 1.400, 1.405, 1.410, 1.415, 1.420, 1.425, 1.430, 1.435, 1.440, 1.445, or 1.450 grams/liter.

Other additives, adjuvants, or ingredients may be introduced into the formulations of the present invention to improve certain properties of the resulting formulations. Although the formulations of the present invention generally show good overall stability and viscosity properties without the addition of any further additives, the addition of a solubilizer (also commonly referred to as a cloud point enhancer or stabilizer) can significantly improve the properties of the formulations of the present invention. Suitable solubilizers for use with the novel formulations of the present invention include, for example, cocoamine (Armeen C), dimethylcocoamine (Arquad DMCD), cocoammonium chloride (Arquad C), PEG 2 cocoamine (Ethomeen C12), and PEG 5 cocoamine (Ethomeen C15), all of which are manufactured by Akzo Nobel (California).

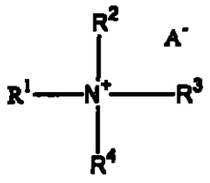
Additionally, it has been found that the addition of a C_4 to C_{16} alkyl or aryl amine compound, or the corresponding quaternary ammonium compound, greatly enhances the compatibility of certain glyphosate salts (e.g., potassium or isopropylamine) with surfactants that otherwise exhibit low or marginal compatibility at a given glyphosate loading. Suitable stabilizers include primary, secondary or tertiary C_4 to C_{16} alkyl or aryl amine compounds, or the corresponding quaternary

ammonium compounds. Such stabilizers greatly enhance the compatibility of certain glyphosate salts (e.g., potassium or isopropylamine) with surfactants that otherwise exhibit low or marginal compatibility at a given glyphosate loading. Suitable alkyl or aryl amine compounds may also contain 0 to about 5 C_2-C_4 alkylene oxide groups, preferably ethylene oxide groups. Preferred alkylamine compounds include C_8 to C_{12} alkylamines having 0 to 2 ethylene oxide groups. Similarly, etheramine compounds having 4 to 12 carbons and 0 to about 5 ethylene oxide groups, as well as the corresponding quaternary ammonium compounds, also enhance the compatibility of such formulations. In one embodiment, the compounds which enhance the compatibility of such surfactants include amines or quaternary ammonium salts having the formula:



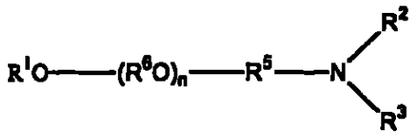
(76)

or



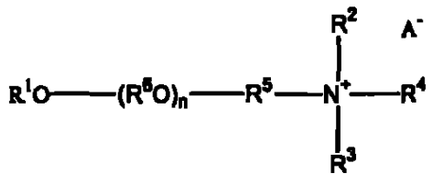
(77)

or



(78)

or



(79)

wherein R^1 is linear or branched alkyl or aryl having from about 4 to about 16 carbon atoms, R^2 is hydrogen, methyl, ethyl, or $-(CH_2CH_2O)_xH$, R^3 is hydrogen, methyl, ethyl, or $-(CH_2CH_2O)_yH$ wherein the sum of x and y is not more than about 5; R^4 is hydrogen or methyl; R^6 in each of the n (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^5 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; and A- is an agriculturally acceptable anion.

The present invention also includes a method for killing or controlling weeds or unwanted vegetation comprising the steps of diluting a liquid concentrate in a convenient amount of water to form a tank mix and applying a herbicidally effective amount of the tank mix to the foliage of the weeds or unwanted vegetation. Similarly included in the invention is the method of killing or controlling weeds or unwanted vegetation comprising the steps of diluting a solid particulate concentrate in a convenient amount of water to form a tank mix and applying a herbicidally effective amount of the tank mix to the foliage of the weeds or unwanted vegetation.

In a herbicidal method of using a composition of the invention, the composition is diluted in a suitable volume of water to provide an application solution which is then applied to foliage of a plant or plants at an application rate sufficient to give a desired herbicidal effect. This application rate is usually expressed as amount of glyphosate per unit area treated, *e.g.*, grams acid equivalent per hectare (g a.e./ha). What constitutes a "desired herbicidal effect" is, typically and illustratively, at least 85% control of a plant species as measured by growth reduction or mortality after a period of time during which the glyphosate exerts its full herbicidal or phytotoxic effects in treated plants. Depending on plant species and growing conditions, that period of time can be as short as a week, but normally a period of at least two weeks is needed for glyphosate to exert its full effect.

The selection of application rates that are herbicidally effective for a composition of the invention is within the skill of the ordinary agricultural scientist. Those of skill in the art will likewise recognize that individual plant conditions, weather and growing conditions, as well as the specific active ingredients and their weight ratio in the composition, will influence the degree of herbicidal effectiveness achieved in practicing this invention. With respect to the use of glyphosate compositions, much information is known about appropriate application rates. Over two decades of glyphosate use and published studies relating to such use have provided abundant information from which a weed control practitioner can select glyphosate application rates that are herbicidally effective on particular species at particular growth stages in particular environmental conditions.

Herbicidal compositions of glyphosate salts are used to control a very wide variety of plants worldwide, and it is believed the potassium salt will prove no different from other salts of glyphosate in this regard.

Particularly important annual dicotyledonous plant species for control of which a composition of the invention can be used are exemplified without limitation by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*), pigweed (*Amaranthus spp.*), buttonweed (*Borreria spp.*), oilseed rape, canola, indian mustard, etc. (*Brassica spp.*), commelina (*Commelina spp.*), filaree (*Erodium spp.*), sunflower (*Helianthus spp.*), morningglory (*Ipomoea spp.*), kochia (*Kochia scoparia*), mallow (*Malva spp.*), wild buckwheat, smartweed, etc. (*Polygonum spp.*), purslane (*Portulaca spp.*), russian thistle (*Salsola spp.*), sida (*Sida spp.*), wild mustard (*Sinapis arvensis*) and cocklebur (*Xanthium spp.*).

Particularly important annual monocotyledonous plant species for control of which a composition of the invention can be used are exemplified without limitation by wild oat (*Avena fatua*), carpetgrass (*Axonopus spp.*), downy brome (*Bromus tectorum*), crabgrass (*Digitaria spp.*), barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), goosegrass (*Eleusine indica*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*), rice (*Oryza sativa*), ottochloa (*Ottochloa nodosa*), bahiagrass (*Paspalum notatum*), canarygrass (*Phalaris spp.*), foxtail (*Setaria spp.*), wheat (*Triticum aestivum*) and corn (*Zea mays*).

Particularly important perennial dicotyledonous plant species for control of which a composition of the invention can be used are exemplified without limitation by mugwort (*Artemisia spp.*), milkweed (*Asclepias spp.*), canada thistle (*Cirsium arvense*), field bindweed (*Convolvulus arvensis*) and kudzu (*Pueraria spp.*).

Particularly important perennial monocotyledonous plant species for control of which a composition of the invention can be used are exemplified without limitation by brachiaria (*Brachiaria spp.*), bermudagrass (*Cynodon dactylon*), yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*), purple nutsedge (*C. rotundus*), quackgrass (*Elymus repens*), lalang (*Imperata cylindrica*), perennial ryegrass (*Lolium perenne*), guineagrass (*Panicum maximum*), dallisgrass (*Paspalum dilatatum*), reed (*Phragmites spp.*), johnsongrass (*Sorghum halepense*) and cattail (*Typha spp.*).

Other particularly important perennial plant species for control of which a composition of the invention can be used are exemplified without limitation by horsetail (*Equisetum spp.*), bracken (*Pteridium aquilinum*), blackberry (*Rubus spp.*) and gorse (*Ulex europaeus*).

If desired, the user can mix one or more adjuvants with a composition of the invention and the water of dilution when preparing the application composition. Such adjuvants can include additional surfactant and/or an inorganic salt such as ammonium sulfate with the aim of further enhancing herbicidal efficacy. However, under most conditions a herbicidal method of use of the present invention gives acceptable efficacy in the absence of such adjuvants.

In a particular contemplated method of use of a composition of the invention, the composition, following dilution in water, is applied to foliage of crop plants genetically transformed or selected to tolerate glyphosate, and simultaneously to foliage of weeds or undesired plants growing in close proximity to such crop plants. This method of use results in control of the weeds or undesired plants while leaving the crop plants substantially unharmed. Crop plants genetically transformed or selected to tolerate glyphosate include those whose seeds are sold by Monsanto Company or under license from Monsanto Company bearing the Roundup Ready® trademark. These include, without restriction, varieties of cotton, soybean, canola, sugar beet, wheat and corn.

Plant treatment compositions can be prepared simply by diluting a concentrate composition of the invention in water. Application of plant treatment compositions to foliage is preferably accomplished by spraying, using any conventional means for spraying liquids, such as spray nozzles, atomizers or the like. Compositions of the invention can be used in precision farming techniques, in which apparatus is employed to vary the amount of pesticide applied to different parts of a field, depending on variables such as the particular plant species present, soil composition, etc. In one embodiment of such techniques, a global positioning system operated with the spraying apparatus can be used to apply the desired amount of the composition to different parts of a field.

The composition at the time of application to plants is preferably dilute enough to be readily sprayed using standard agricultural spray equipment. Preferred application rates for the present invention vary depending upon a number of factors, including the type and concentration of active ingredient and the plant species involved. Useful rates for applying an aqueous composition to a field of foliage can range from about 25 to about 1,000 liters per hectare (l/ha) by spray application. The preferred application rates for aqueous solutions are in the range from about 50 to about 300 l/ha.

Many exogenous chemicals (including glyphosate herbicide) must be taken up by living tissues of the plant and translocated within the plant in order to produce the desired biological (e.g., herbicidal) effect. Thus, it is important that a herbicidal composition not be applied in such a manner as to excessively injure and interrupt the normal functioning of the local tissue of the plant so quickly that translocation is reduced. However, some limited degree of local injury can be insignificant, or even beneficial, in its impact on the biological effectiveness of certain exogenous chemicals.

A large number of compositions of the invention are illustrated in the Examples that follow. Many concentrate compositions of glyphosate have provided sufficient herbicidal effectiveness in greenhouse tests to warrant field testing on a wide variety of weed species under a variety of application conditions.

DEFINITIONS

The terms "hydrocarbon" and "hydrocarbyl" as used herein describe organic compounds or radicals consisting exclusively of the elements carbon and hydrogen. These moieties include alkyl, alkenyl, alkynyl, and aryl moieties. These moieties also include alkyl, alkenyl, alkynyl, and aryl moieties substituted with other aliphatic or cyclic hydrocarbon groups, such as alkaryl, alkenaryl and alkynaryl. Unless otherwise indicated, these moieties preferably comprise 1 to 30 carbon atoms.

The term "hydrocarbylene" as used herein describes radicals joined at two ends thereof to other radicals in an organic compound, and which consist exclusively of the elements carbon and hydrogen. These moieties include alkylene, alkenylene, alkynylene, and arylene moieties. These moieties also include alkyl, alkenyl, alkynyl, and aryl moieties substituted with other aliphatic or cyclic hydrocarbon groups, such as alkaryl, alkenaryl and alkynaryl. Unless otherwise indicated, these moieties preferably comprise 1 to 30 carbon atoms.

The "substituted hydrocarbyl" moieties described herein are hydrocarbyl moieties which are substituted with at least one atom other than carbon, including moieties in which a carbon chain atom is substituted with a hetero atom such as nitrogen, oxygen, silicon, phosphorous, boron, sulfur, or a halogen atom. These substituents include halogen, heterocyclo, alkoxy, alkenoxy, alkynoxy, aryloxy, hydroxy, protected hydroxy, ketal, acyl, acyloxy, nitro, amino, amido, cyano, thiol, acetal, sulfoxide, ester, thioester, ether, thioether, hydroxyalkyl, urea, guanidine, amidine, phosphate, amine oxide, and quaternary ammonium salt.

The "substituted hydrocarbylene" moieties described herein are hydrocarbylene moieties which are substituted with at least one atom other than carbon, including moieties in which a carbon chain atom is substituted with a hetero atom such as nitrogen, oxygen, silicon, phosphorous, boron, sulfur, or a halogen atom. These substituents include halogen, heterocyclo, alkoxy, alkenoxy, alkynoxy, aryloxy, hydroxy, protected hydroxy, ketal, acyl, acyloxy, nitro, amino, amido, cyano, thiol, acetal, sulfoxide, ester, thioester, ether, thioether, hydroxyalkyl, urea, guanidine, amidine, phosphate, amine oxide, and quaternary ammonium salt.

Unless otherwise indicated, the alkyl groups described herein are preferably lower alkyl containing from one to 18 carbon atoms in the principal chain and up to

30 carbon atoms. They may be straight or branched chain or cyclic and include methyl, ethyl, propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, hexyl, 2-ethylhexyl, and the like.

Unless otherwise indicated, the alkenyl groups described herein are preferably lower alkenyl containing from two to 18 carbon atoms in the principal chain and up to 30 carbon atoms. They may be straight or branched chain or cyclic and include ethenyl, propenyl, isopropenyl, butenyl, isobutenyl, hexenyl, and the like.

Unless otherwise indicated, the alkynyl groups described herein are preferably lower alkynyl containing from two to 18 carbon atoms in the principal chain and up to 30 carbon atoms. They may be straight or branched chain and include ethynyl, propynyl, butynyl, isobutynyl, hexynyl, and the like.

The terms "aryl" as used herein alone or as part of another group denote optionally substituted homocyclic aromatic groups, preferably monocyclic or bicyclic groups containing from 6 to 12 carbons in the ring portion, such as phenyl, biphenyl, naphthyl, substituted phenyl, substituted biphenyl or substituted naphthyl. Phenyl and substituted phenyl are the more preferred aryl.

The term "aralkyl" as used herein denotes a group containing both alkyl and aryl structures such as benzyl.

As used herein, the alkyl, alkenyl, alkynyl, aryl and aralkyl groups can be substituted with at least one atom other than carbon, including moieties in which a carbon chain atom is substituted with a hetero atom such as nitrogen, oxygen, silicon, phosphorous, boron, sulfur, or a halogen atom. These substituents include hydroxy, nitro, amino, amido, nitro, cyano, sulfoxide, thiol, thioester, thioether, ester and ether, or any other substituent which can increase the compatibility of the surfactant and/or its efficacy enhancement in the potassium glyphosate formulation without adversely affecting the storage stability of the formulation.

The terms "halogen" or "halo" as used herein alone or as part of another group refer to chlorine, bromine, fluorine, and iodine. Fluorine substituents are often preferred in surfactant compounds.

Unless otherwise indicated, the term "hydroxyalkyl" includes alkyl groups substituted with at least one hydroxy group, and includes bis(hydroxyalkyl)alkyl, tris(hydroxyalkyl)alkyl and poly(hydroxyalkyl)alkyl groups. Preferred hydroxyalkyl

groups include hydroxymethyl (-CH_2OH), and hydroxyethyl (-C_2H_4OH), *bis*(hydroxymethyl)*methyl* (-$CH(CH_2OH)_2$), and *tris*(hydroxymethyl)*methyl* (-$C(CH_2OH)_3$).

The term "cyclic" as used herein alone or as part of another group denotes a group having at least one closed ring, and includes alicyclic, aromatic (arene) and heterocyclic groups.

The terms "heterocyclo" or "heterocyclic" as used herein alone or as part of another group denote optionally substituted, fully saturated or unsaturated, monocyclic or bicyclic, aromatic or nonaromatic groups having at least one heteroatom in at least one ring, and preferably 5 or 6 atoms in each ring. The heterocyclo group preferably has 1 or 2 oxygen atoms, 1 or 2 sulfur atoms, and/or 1 to 4 nitrogen atoms in the ring, and may be bonded to the remainder of the molecule through a carbon or heteroatom. Exemplary heterocyclo include heteroaromatics such as furyl, thienyl, pyridyl, oxazolyl, pyrrolyl, indolyl, quinolinyl, or isoquinolinyl and the like, and non-aromatic heterocyclics such as tetrahydrofuryl, tetrahydrothienyl, piperidinyl, pyrrolidino, etc. Exemplary substituents include one or more of the following groups: hydrocarbyl, substituted hydrocarbyl, keto, hydroxy, protected hydroxy, acyl, acyloxy, alkoxy, alkenoxy, alkynoxy, aryloxy, halogen, amido, amino, nitro, cyano, thiol, thioester, thioether, ketal, acetal, ester and ether.

The term "heteroaromatic" as used herein alone or as part of another group denote optionally substituted aromatic groups having at least one heteroatom in at least one ring, and preferably 5 or 6 atoms in each ring. The heteroaromatic group preferably has 1 or 2 oxygen atoms, 1 or 2 sulfur atoms, and/or 1 to 4 nitrogen atoms in the ring, and may be bonded to the remainder of the molecule through a carbon or heteroatom. Exemplary heteroaromatics include furyl, thienyl, pyridyl, oxazolyl, pyrrolyl, indolyl, quinolinyl, or isoquinolinyl and the like. Exemplary substituents include one or more of the following groups: hydrocarbyl, substituted hydrocarbyl, keto, hydroxy, protected hydroxy, acyl, acyloxy, alkoxy, alkenoxy, alkynoxy, aryloxy, halogen, amido, amino, nitro, cyano, thiol, thioether, thioester, ketal, acetal, ester and ether.

The term "acyl," as used herein alone or as part of another group, denotes the moiety formed by removal of the hydroxyl group from the group -COOH of an

organic carboxylic acid, e.g., RC(O)-, wherein R is R^1, R^1O-, R^1R^2N-, or R^1S-, R^1 is hydrocarbyl, heterosubstituted hydrocarbyl, or heterocyclo and R^2 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl.

The term "acyloxy," as used herein alone or as part of another group, denotes an acyl group as described above bonded through an oxygen linkage (–O–), e.g., RC(O)O- wherein R is as defined in connection with the term "acyl."

When a maximum or minimum "average number" is recited herein with reference to a structural feature such as oxyethylene units or glucoside units, it will be understood by those skilled in the art that the integer number of such units in individual molecules in a surfactant preparation typically varies over a range that can include integer numbers greater than the maximum or smaller than the minimum "average number." The presence in a composition of individual surfactant molecules having an integer number of such units outside the stated range in "average number" does not remove the composition from the scope of the present invention, so long as the "average number" is within the stated range and other requirements are met.

By "storage-stable," in the context of a liquid concentrate of the invention, is meant not exhibiting phase separation on exposure to temperatures up to about 50 °C for 14-28 days, and preferably not forming crystals of glyphosate or salt thereof on exposure to a temperature of about 0 °C for a period of up to about 7 days (i.e., the composition must have a crystallization point of 0 °C or lower). For aqueous solution concentrates, high temperature storage stability is often indicated by a cloud point of about 50 °C or more. Cloud point of a composition is normally determined by heating the composition until the solution becomes cloudy, and then allowing the composition to cool, with agitation, while its temperature is continuously monitored. A temperature reading taken when the solution clears is a measure of cloud point. A cloud point of 50 °C or more is normally considered acceptable for most commercial purposes for a glyphosate aqueous solution concentrate. Ideally the cloud point should be 60 °C or more, and the composition should withstand temperatures as low as about -10 °C for up to about 7 days without crystal growth, even in the presence of seed crystals of the glyphosate salt.

As used herein, the term "surfactant" is intended to include a wide range of adjuvants that can be added to herbicidal glyphosate compositions to enhance the herbicidal efficacy thereof, as compared to the activity of the glyphosate salt in the absence of such adjuvant, stability, formulability or other beneficial solution property, irrespective of whether such adjuvant meets a more traditional definition of "surfactant."

EXAMPLES

The following Examples are provided for illustrative purposes only and are not intended to limit the scope of the present invention. The Examples will permit better understanding of the invention and perception of its advantages and certain variations of execution.

Spray compositions of the Examples contained an exogenous chemical, such as glyphosate potassium salt, in addition to the excipient ingredients listed. The amount of exogenous chemical was selected to provide the desired rate in grams per hectare (g/ha) when applied in a spray volume of 93 l/ha. Several exogenous chemical rates were applied for each composition. Thus, except where otherwise indicated, when spray compositions were tested, the concentration of exogenous chemical varied in direct proportion to exogenous chemical rate, but the concentration of excipient ingredients was held constant across different exogenous chemical rates.

Concentrate compositions were tested by dilution, dissolution or dispersion in water to form spray compositions. In these spray compositions prepared from concentrates, the concentration of excipient ingredients varied with that of exogenous chemical.

In the following Examples illustrative of the invention, greenhouse and field tests were conducted to evaluate the relative herbicidal effectiveness of glyphosate compositions. The Examples, unless otherwise indicated, represent greenhouse tests. Compositions included for comparative purposes may be identified as follows:

Composition	Formulation
Roundup® Ultra	Roundup® Ultra (Dry)
Composition 570I	570 g/l of glyphosate IPA salt in aqueous solution with no added surfactant
Composition 390K	391 g a.e./l of glyphosate potassium salt in aqueous solution with monoethoxylated amine surfactant
Composition 360I	360 g a.e./ of glyphosate IPA salt in aqueous solution together with a surfactant system as described in U.S. Patent No. 5,652,197
Composition 480I	480 g a.e./l of glyphosate IPA salt in aqueous solution, together with 120 g/l of ethoxylated etheramine surfactant
Composition 450IS	450 g a.e./ of glyphosate IPA salt in aqueous solution together with an etheramine surfactant as described in U.S. Patent No. 5,750,468
Composition 487K	487 g a.e./l of glyphosate potassium salt in aqueous solution, together with 65 g/l of ceteth(2PO)(9EO) alcohol alkoxylate, 97 g/l ethoxylated (10EO) tallowamine and 85 g/l n-octylamine
Composition 41I	41% by weight of glyphosate IPA salt in aqueous solution, together with phosphate ester and tallow amine surfactants. This formulation is sold by Monsanto Company under the Roundup® Ultra trademark
Ultramax Dry	Roundup® UltraMax (Dry)
Composition AMM-GLY1S	Ammonium glyphosate salt (solid) with ethoxylated tallow amine surfactant
Composition 540K	540 g a.e. /l of glyphosate potassium salt in aqueous solution with etheramine surfactant

Composition 360I	360 g a.e./l of glyphosate IPA salt in solution, together with 111 g/l ethoxylated quaternary surfactant based tallowamine with 25EO, 74 g/l polyoxyethylene 10 EO cetyl ether and 12 g/l myristyl dimethyl amineoxide
Composition 725K	725 g/l of glyphosate potassium salt in aqueous solution with no added surfactant
Composition 540KS	540 g a.e./l of glyphosate potassium salt in solution, together with 135 g/l of ethoxylated etheramine surfactant (M121)
Composition 450I	450 g a.e./l of glyphosate IPA salt in aqueous solution, together with 168 g/l of phosphate ester and phosphate diester surfactants as described in U.S. Patent No. 5,703,015
Composition AMM-GLY2S	91% ammonium glyphosate salt (solid)
Composition IPA Dry	Glyphosate IPA (Dry)
Roundup® UltraMax	50% by weight (445 g a.e./l) of glyphosate IPA salt in aqueous solution, together with surfactant, which is sold by Monsanto Company under the Roundup® UltraMax trademark
Composition 470K	472 g a.e./l of glyphosate potassium salt in aqueous solution, together with 117 g/l cocoamine 5 EO, 52 g/l iso-stearyl alcohol 10 EO and 13 g/l cocoamine
Composition TD IQ	Touchdown IQ®, which is an aqueous concentrate containing 28 wt.% a.e of the glyphosate diammonium salt, and 8 wt.% alkylpolyglucoside surfactant
Composition AMM-GLY3S	Dry formulation containing 72% Ammonium glyphosate and 21% ethoxylated tallow amine (20EO).
Composition IPA-GLY	IPA glyphosate aqueous solution containing C_{16-18} alcohol ethoxylate (20 EO), ethoxylated tallow amine (15 EO), cocoamidopropyldimethylamide, and tetrabutyl ammonium hydroxide

Composition 650A	Dry formulation with 65 wt% ammonium glyphosate and a 14 wt% surfactant loading containing ethoxylated (15EO)tallowdimethyl ammonium chloride and C_{16-18} alcohol ethoxylate (20EO).
Composition 460I	46% glyphosate IPA in aqueous solution with no added surfactant.
Composition 479K	47.9% of glyphosate potassium salt in aqueous solution with no added surfactant
Composition 540KS	40% potassium glyphosate with 6% tallow amine ethoxylate (10.5EO), 5% ethoxylated cocoamine (2EO) and 0.6% citric acid.

Various excipients were used in compositions of the examples. They may be identified as follows:

Ref.	Trade Name	Manufacturer	Chemical Description
S1	M-T1415E13-2	Tomah	C_{14-15} alkyl-(EO)13-dimethylpropylamine
S2	MEAA5	Monsanto	C18NMe(EO)5.9H
S3	MEAA11	Monsanto	C18NMe(EO)11H
S4	MEAA7.5	Monsanto	C18NMe(EO)7.5H
S5	Ethomeen C12	Akzo	Ethoxylated cocoamine 2EO
S6	T45E18PA	Tomah	C_{14-15} EO 10 propyl amine
S7	T45E18DA	Tomah	C_{14-15} EO 10 propyl diamine
S8	MEAA9.5	Monsanto	C18NMe(EO)9.5H
S9	MEAA11	Monsanto	C18NMe(EO)11.1H
S10	1816E20PA	Tomah	ethoxylated (20 EO) cetyl/stearyl etheramine
S11	1816E10PA	Tomah	ethoxylated (10 EO) cetyl/stearyl etheramine

S12	Witcamine 405	Witco	PEG 5 tallow amine
S13	1816E15PA	Tomah	ethoxylated (15 EO) cetyl/stearyl etheramine
S14	Arquad 12-37W	Akzo	dodecyl trimethyl ammonium chloride
S15			A mixture of cationic tallowamines and phosphate esters as described in U.S. Patent No. 5,703,015
S16	1816E10DA	Tomah	ethoxylated (10 EO) cetyl/stearyl ether dipropylamine
S17	T45P3E10PA	Tomah	C_{14-15} O(PO)3(EO) 10 propylamine
S18	Armeen DMCD	Akzo	N,N-dimethylcocoamine
S19	Ethomeen C15	Akzo	Ethoxylated cocoamine 5EO
S20	Ethomeen C25	Akzo	Ethoxylated cocoamine (25)EO
S21	C-6122	Witco	Coco 2EO quat and branched PEG 7 C_{12-15} alcohol blend
S22	Witconol IS 100	Witco	PEG 10EO iso C_{18} alcohol
S23	Witcamine 305	Witco	PEG 5EO cocoamine
S24	Armeen C	Akzo	coco (C_{12} -C_{18} unsaturated) primary amine
S25	Phos A-100	Lambent	ethoxylated silicone phosphate ester
S26	Phos A-150	Lambent	ethoxylated silicone phosphate ester
S27	Phos A-200	Lambent	ethoxylated silicone phosphate ester
S28	Amine PD	Lambent	branched silicone amine
S29	Quat 400 M	Lambent	silicone quat
S30	M-T25E9-2	Tomah	C_{12-15} PEG 9 (EO) dimethyl etheramine
S31	Neodol 1-9	Shell	PEG 9 C_{11} alcohol
S32	APG 2067	Cognis	linear alkylpolyglucoside
S33	Tryfac 5560-A TDA-6	Cognis	PEG 6 isotridecyl phosphate ester

S34	AV 01/37-2	Clariant	monoethoxylated tallowamine (7EO)
S35	AV 01/37-3	Clariant	monoethoxylated tallowamine (15EO)
S36	E-14-2	Tomah	bis-(2-hydroxyethyl) isodecyloxypropyl amine
S37	E-17-2	Tomah	bis-(2-hydroxyethyl) isotridecyloxypropyl amine
S38	E-19-2	Tomah	bis-(2-hydroxyethyl) linear alkyloxypropyl amine
S39	E-14-5	Tomah	poly (5) oxyethylene isodecyloxypropyl amine
S40	M-1618-E15-2	Tomah	C_{16-18} O(EO) 15 dimethypropyl amine
S41	5595-120A	Witco	$C_{12}OPO_3$ (EO)5
S42	Arosurf 66 E10	Goldschmidt	PEG-10 Isostearyl ether
S43	NA	Witco/ Crompton	Cocoquat 2 EO
S43	Varonic K205	Goldschmidt	polyoxyethylene(5)cocoamine,
S44	Silwet L-77	Witco/ Crompton	heptamethyltrisiloxane 7EO methyl ether
S45	M-45P3E10-2	Tomah	C_{14-15} O(PO)3(EO) 10 di-methylpropylamine
S46	T1415E18DA	Tomah	PEG 18 C_{14-15} ether dipropyldiamine
S47	APG 2069	Cognis	alkylpolyglucoside
S48	AG 6202	Akzo Nobel	alkylpolyglucoside
S49	AV 01/37-3	Clariant	tallowamine ethoxylate 15 EO
S50	Hetoxol CS20	Global 7	C_{16-18} alcohol ethoxylate 20 EO
S51	MEAA 13	Monsanto	monoethoxylated alkylamine: $C_{18}H_{37}NMe(13\ EO)H$
S52	1816P5E15PA	Tomah	C_{16-18} propyl etheramine (5 PO)(15 EO)
S53	HDTMH	Sigma	Hexadecyl trimethylammonium hydroxide
S54	HDTMBr	Aldrich	Hexadecyl trimethylammonium bromide
S55	1816P5E15DA	Tomah	C_{16-18} etherdiamine (5 PO)(15 EO)

S56	M-T25E9-2	Tomah	C_{12-15} (9 EO) dimethyl etheramine
S57	M-91P3E10-2	Tomah	C_{9-11} dimethyl etheramine (3 PO)(10 EO)
S58	91P3E10DA	Tomah	C9-11 (3 PO)(10 EO) ether diamine
S59	BTAH	Aldrich	Benzyltrimethylammonium hydroxide
S60	BTACl	Aldrich	Benzyltrimethylammonium chloride
S61	Neodol 23-5	Shell	C12-15 ethoxylated (5 EO) alcohol
S62	Mackine 101	McIntyre	Cocoaminodipropyl dimethylamine
S63	Hetoxol CAW	Global 7	C_{18} alcohol alkoxylate (5 PO)(20 EO)
S64	C91P3E10PA	Tomah	C_{9-11} alkoxylated propylamine (3 PO)(10 EO)
S65	Surfonic™ AGM-550	Huntsman	C_{12-14} alkoxylated (1 PO) propylamine (5EO) ethoxylate
S66	M-1816E15-2	Tomah	C16-18 PEG 15 (EO) dimethyl etheramine
S67	PF 8000	Witco	ethoxylated phosphate ester
S68	TBAH	Sigma	Tetrabutylammonium hydroxide
S69	AV 01/63-3	Clariant	tallowamine ethoxylate (15EO)
S70	Ethomeen T25	Akzo	Ethoxylated (15) tallow alkyl amine
S71	NA	Witco	C_{16-18} alcohol ethoxylate (20EO)
S72	Surfonic L68-20X	Huntsman	C_{16-18} alcohol ethoxylate (20EO)
S73	Hetoxol CAWS	Global 7	C_{18} alcohol alkoxylate (PO5)(EO20)
S74	Agnique DF 6889	Cognis	Antifoam silicone mixture
S75	FloMo 1407	Witco/ Crompton	Ethoxylated tallow amine 20EO
S76	Surfonic T-15	Huntsman	PEG 15 tallow amine
S77	Witcamine Tam 150	Witco	PEG 15 tallow amine
S78	AV 01/63-2	Clariant	monoethoxylated tallowamine 15EO
S79	AGM 550	Huntsman	PEG 5 etheramine

S80	AV 01/96-2	Clariant	monoethoxylated cocoamine (7EO)
S81	AV 01/275-2	Clariant	monoethoxylated stearylamine (11EO)
S82	5595-125B	Witco	C_{12-14} alcohol ethoxylate (1.5PO)(8EO)
S83	Witcamine TAM 105	Witco	tallow amine ethoxylate (10.5EO)
S84	Ethoquad T25	Akzo Nobel	tallow ethoxylate (15EO) quaternary ammonium chloride
S85	Brij 56	Sigma	stearyl alcohol ethoxylate (10EO)
S86	Emulgin L	Cognis	cetereth propoxylate(2PO) ethoxylate (9EO)
S87	NA	Sigma	tetrahydrofurfuryl alcohol
S88	Ammonyx SC 1485	Albemarle	myristyl dimethyl amine oxide
S89	Isopar L	Exxon	paraffinic oil
S90	AV 01/271-2		monoethoxylated tallow amine (11EO)
S91			cocodimethyl ammonium chloride

The following procedure was used for testing compositions of the Examples to determine herbicidal effectiveness, except where otherwise indicated.

Seeds of the plant species indicated were planted in 85 mm square pots in a soil mix which was previously steam sterilized and prefertilized with a 14-14-14 NPK slow release fertilizer at a rate of 3.6 kg/m3. The pots were placed in a greenhouse with sub-irrigation. About one week after emergence, seedlings were thinned as needed, including removal of any unhealthy or abnormal plants, to create a uniform series of test pots.

The plants were maintained for the duration of the test in the greenhouse where they received a minimum of 14 hours of light per day. If natural light was insufficient to achieve the daily requirement, artificial light with an intensity of approximately 475 microeinsteins was used to make up the difference. Exposure temperatures were not precisely controlled but averaged about 27 °C during the day and about 18 °C during the night. Plants were sub-irrigated throughout the test to ensure adequate soil moisture levels.

58

Pots were assigned to different treatments in a randomized experimental design with 6 replications. A set of pots was left untreated as a reference against which effects of the treatments could later be evaluated.

Application of glyphosate compositions was made by spraying with a track sprayer fitted with a 9501E nozzle calibrated to deliver a spray volume of 93 liters per hectare (l/ha) at a pressure of 166 kilopascals (kPa). After treatment, pots were returned to the greenhouse until ready for evaluation.

Treatments were made using dilute aqueous compositions. These could be prepared as spray compositions directly from their ingredients, or by dilution with water of preformulated concentrate compositions.

For evaluation of herbicidal effectiveness, all plants in the test were examined by a single practiced technician, who recorded percent control, a visual measurement of the effectiveness of each treatment by comparison with untreated plants. Control of 0% indicates no effect, and control of 100% indicates that all of the plants are completely dead. Control of 85% or more is in most cases considered acceptable for normal herbicide use; however in greenhouse tests such as those for the examples it is normal to apply compositions at rates which give less than 85% control, as this makes it easier to discriminate among compositions having different levels of effectiveness. The reported % control values represent the average for all replicates of each treatment.

EXAMPLE 1

The effect of small acids on the efficacy of aminated alkoxylated alcohols of formulae (9) or (10) above was tested. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and excipient ingredients as shown in Table 1a.

Table 1a

Composition	Glyphosate g a.e./l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
346A8T	62.7	S1	2.0	—	—
346B4E	62.7	S1	2.0	Acetic Acid	0.1
346C0Z	62.7	S1	2.0	Phosphoric Acid	0.15
346D2B	62.7	S1	2.0	Gluconic Acid	0.35
346E9L	62.7	S1	2.0	Lactic Acid	0.15
346F8T	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.1
346G3S	62.7	S1	2.0	Fumaric Acid	0.14
346H6Y	62.7	S1	2.0	Citric Acid	0.14

The compositions of Table 1a and comparative compositions Roundup® UltraMax and Composition 41I were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 1b.

Table 1b: ABUTH % Control

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
346A8T	56.7	80.8	90.0	95.0
346B4E	58.3	80.8	90.0	93.3
346C0Z	53.3	80.8	90.8	95.5
346D2B	63.3	77.5	90.0	93.0
346E9L	50.0	80.0	87.5	93.8
346F8T	80.8	85.8	95.5	97.8
346G3S	67.5	77.5	89.2	91.7
346H6Y	61.7	81.7	88.3	94.7
Roundup® UltraMax	10.0	74.2	81.7	88.3
Composition 41I	23.3	76.7	85.0	93.8

59

Potassium glyphosate formulations containing oxalic acid and S1 provided significant efficacy improvement over Roundup® UltraMax and Composition 411 standards, and composition 346A8T which did not contain oxalic acid at all applied rates. All formulations, with or without dicarboxylic acids, were more effective than Roundup® UltraMax and Composition 411 for velvetleaf control.

EXAMPLE 2

The herbicidal efficacy against velvetleaf of the addition of small organic acids to potassium glyphosate formulations containing aminated alkoxylated alcohols of formulae (9) or (10) was tested. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and excipient ingredients as shown in Table 2a. All components were added together and agitated in a shaker batch for 30 min at 60 °C. All samples were then cooled to room temperature and the stability after 24 hours was determined.

Table 2a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
342A6J	62.7	S10	2.0	—	—
342B9V	62.7	S1	2.0	Acetic Acid	0.1
342C3H	62.7	S1	2.0	Phosphoric Acid	0.15
342D7D	62.7	S1	2.0	Gluconic Acid	0.35
342E7U	62.7	S1	2.0	Lactic Acid	0.15
342F8K	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.1
342G6R	62.7	S1	2.0	Fumaric Acid	0.14
342H1A	62.7	S1	2.0	Citric Acid	0.14

The compositions of Table 2a and comparative compositions Composition 570I and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 2b.

Table 2b: ABUTH % Control

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
342A6J	65	87.3	91.8	95.8
342B9V	50	85.3	91.5	95.2
342C3H	50.3	84	92.3	94.8
342D7D	63.5	86.5	90.8	95.2
342E7U	54.7	87.7	92.8	94.7
342F8K	75.8	91.7	94.8	97.2
342G6R	70	84	92.2	94.8
342H1A	60	83	92.5	95.7
Composition 570I	0.8	14.2	37.5	60.5
Composition 411	2.5	79.5	86.8	93.5

Composition 342F8K, containing oxalic acid, provided the greatest velvetleaf control.

EXAMPLE 3

The efficacy of the addition of citric and phosphoric acid to potassium glyphosate formulations was tested. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and excipient ingredients as shown in Table 3a. All components were added together and agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. After 24 hours at RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 3a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
344A2G	62.7	S6	2.0	----	----
344B8I	62.7	S7	2.0	----	----
344C6R	62.7	S7	2.0	Citric Acid	0.08
344D9Z	62.7	S7	2.0	Citric Acid	0.24
344E7U	62.7	S7	2.0	Citric Acid	0.45
344F5X	62.7	S7	2.0	Phosphoric Acid	0.10
344G5T	62.7	S7	2.0	Phosphoric Acid	0.20

The compositions of Table 3a and comparative compositions of Composition 570I and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 3b.

Table 3b ABUTH % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
344A2G	42.5	78.3	91.8	93.3
344B8I	17.5	66.7	86.2	93.2
344C6R	24.2	76.3	85.7	91
344D9Z	40	76.8	87.2	90.2
344E7U	40	76.7	87.2	91.7
344F5X	36.7	76.7	85.8	91.5
344G5T	30.8	74.2	85	91
Composition 570I	0	25	58.3	70.8
Composition 411	35.8	74.7	86.8	94.3

Addition of small acids such as citric acid and phosphoric acid did not have significant impact on the efficacy of the aminated alkoxylated alcohols of formulae (5).

EXAMPLE 4

The efficacy of the performance of oxalic acid versus EDTA on velvetleaf was tested. In Table 4a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid and EDTA were first dissolved in water and then potassium glyphosate and surfactant were added. The formulation was then placed in a shaker batch for 30 min at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 4a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
381A9N	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
381B3K	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.4
381C4R	62.7	S1	2.0	EDTA	0.2
381D0Q	62.7	S1	2.0	EDTA	0.4
381E4I	62.7	S12	2.0	Oxalic acid	0.2
381F1A	62.7	S12	2.0	Oxalic acid	0.4
381G5C	62.7	S12	2.0	EDTA	0.2
381H8S	62.7	S12	2.0	EDTA	0.4

The compositions of Table 4a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup® UltraMax, were applied to velvetleaf (ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 4b.

Table 4b

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
381A9N	71.7	93.2	97.8	99
381B3K	74.2	90.5	99	99.5
381C4R	70	85.8	93.5	95.8
381D0Q	64.2	81.7	94.8	97.3
381E4I	66.7	86.7	93.3	98
381F1A	63.3	87.5	94.2	97.3
381G5C	49.2	72.5	86.7	89.2
381H8S	23.3	60.8	83.3	88.3
Composition 725K	0	9.2	36.7	61.7
Composition 570I	0	19.2	48.3	66.7
Roundup® UltraMax	25	75.8	90	94.7

Oxalic acid and EDTA in combination with C_{14-15} PEG 13(EO) etheramine showed similar efficacy. Oxalic acid formulations containing PEG 5 tallow amine gave enhanced efficacy over analogous EDTA formulations. C_{14-15} PEG 13(EO) etheramine gave enhanced efficacy over analogous PEG 5 tallow amine formulations. All formulations except PEG 5 tallow amine containing EDTA outperformed the Roundup® UltraMax standard.

EXAMPLE 5

The efficacy of different dicarboxylic acids with cocoamine surfactant was tested. In Table 5a, aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Dicarboxylic acids were added to the formulations in various weight ratios. Acids were first dissolved in water and then potassium glyphosate and surfactant were

added. The formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless.

Table 5a

Composition	Glyphosate g/l	Surfactant	w/v %	Dicarboxylic Acid (DA)	w/v%	Gly:DA
611A5V	62.7	S5	2.0	—	—	—
611B9S	62.7	S5	2.0	Formic acid	0.15	40:1
611C6L	62.7	S5	2.0	Oxalic acid	0.3	20:1
611D3H	62.7	S5	2.0	Malonic acid	0.4	15:1
611E8C	62.7	S5	2.0	Succinic acid	0.4	15:1
611F8K	62.7	S5	2.0	Glutaric acid	0.4	15:1
611G1Z	62.7	S5	2.0	Adipic acid	0.5	12:1
611H3J	63.7	S5	1.2	Oxalic acid	0.3	20:1

The compositions of Table 5a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup® UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 5b and 5c.

62

Table 5b ABUTH % inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
611A5V	60	77.5	88.3	91.7
611B9S	46.7	80	88.3	90
611C6L	81.7	83.3	89.2	90
611D3H	47.5	82.5	87.5	90
611E8C	64.2	78.3	85.8	90.8
611F8K	47.5	82.5	85.8	90
611G1Z	75	80.8	86.7	87.5
611H3J	60	82.5	89.2	92.8
Composition 725K	20.8	70	80.8	82.5
Composition 570I	40	72.5	84.2	84.2
Roundup® UltraMax	72.5	87.5	90.8	92.2

Table 5c ECHCF %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
611A5V	55	60	66.7	82.5
611B9S	55	66.7	82.5	85.8
611C6L	55	63.3	78.3	82.5
611D3H	52.5	60	71.7	77.5
611E8C	55	60.8	65	74.2
611F8K	52.5	58.3	70.8	74.2
611G1Z	53.3	59.2	70	77.5
611H3J	52.5	60.8	73.3	80.8
Composition 725K	2.5	15.8	48.3	52.5
Composition 570I	15.8	40	50	55
Roundup® UltraMax	55	59.2	71.7	86.3

Oxalic acid gave increased efficacy on velvetleaf, while the other dicarboxylic acids tested did not. None of the dicarboxylic acids provided efficacy enhancement on barnyardgrass. In table 5b, some increased efficacy was noted with adipic acid.

EXAMPLE 6

The efficacy of iminodiacetic acid (IDA) versus oxalic acid on potassium glyphosate performance was tested. In Table 6a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 6c ECHCF %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
060AA3D	10	30.8	43.3	50
060AB8J	13.3	40.8	54.2	55
060AC3H	14.2	30.8	55.8	57.5
060AD5N	20.8	39.2	51.7	62.5
060AE7Q	60	78.3	85	91.3
060AF6B	50	76.7	80.8	82.5
060AG0L	59.2	70	84.2	92.5
Composition 725K	0.8	32.5	56.7	58.3
Composition 570I	14.2	30	54.2	57.5
Roundup® UltraMax	60	67.5	85.7	87.3

Oxalic acid is more effective than iminodiacetic acid at enhancing glyphosate efficiency on velvetleaf. Ethomeen C12 was necessary to achieve efficacy enhancement on barnyardgrass in oxalic acid and iminodiacetic acid formulations.

EXAMPLE 7

The ability of oxalic acid to enhance potassium glyphosate performance was evaluated as compared to other common chelators. In Table 7a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. The weight ratio of glyphosate a.e. to sodium citrate, oxalic acid, and EDTA was 2.2:1, 2:1 and 1.5:1, respectively, and at 22:1, 20:1 and 15:1, respectively. Chelators were first dissolved in water and then potassium glyphosate was added. The formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable and clear.

Table 6a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
060AA3D	62	—	—	Oxalic acid	2.0
060AB8J	62	—	—	Oxalic acid	0.6
060AC3H	62	—	—	Iminodiacetic acid	2.0
060AD5N	62	—	—	Iminodiacetic acid	0.6
060AE7Q	62	S5	2.0	Oxalic acid	0.6
060AF6B	62	S5	2.0	Iminodiacetic acid	0.6
060AG0L	62	S5	2.0	—	—

The compositions of Table 6a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup® UltraMax were applied to velvetleaf (*Abutilon theophrasti*, ABUTH) and Japanese millet (*Echinochloa crus-galli var. frumentae*, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 6b and 6c.

Table 6b ABUTH %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
060AA3D	73.3	80	85.8	90
060AB8J	66.7	80	84.2	92.5
060AC3H	31.7	70	77.5	86.7
060AD5N	13.3	70	80	85.8
060AE7Q	71.7	85	87.5	97.5
060AF6B	55.8	80	87.5	94.8
060AG0L	60	74.2	87.5	92.5
Composition 725K	23.3	61.7	72.5	77.5
Composition 570I	36.7	65.8	77.5	84.2
Roundup® UltraMax	45	83.3	91.7	93.3

Table 7a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%
605A0X	64.2	di-K oxalic acid	4.09
605B5T	62.7	di-K oxalic acid	0.41
605C8U	63.6	EDTA	4.23
605D5A	62.7	EDTA	0.42
605E9I	63.6	Sodium Citrate	2.68
605F2E	62.7	Sodium Citrate	0.27

The compositions of Table 7a, Composition 470K, Composition 725K, Composition 570I and Roundup® UltraMax, were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 7b.

Table 7b ABUTH %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
605A0X	80.8	86.7	91.7	92.8
605B5T	68.3	81.7	84.2	86.7
605C8U	65	74.2	80	83.3
605D5A	59.2	70.8	82.5	81.7
605E9I	50	73.3	80	83.3
605F2E	48.3	75.8	81.7	84.2
Composition 470K	79.2	84.2	89.2	93
Composition 725K	3.3	51.7	69.2	76.7
Composition 570I	18.3	64.2	75.8	78.3
Roundup® UltraMax	70.8	88.8	94.3	97.7

Oxalic acid was superior to sodium citrate and EDTA for enhancement of glyphosate efficacy on velvetleaf. Oxalic acid at 2:1 and 20:1 ratios of glyphosate

a.e.:oxalic acid performed similarly to Roundup® UltraMax and Composition 470K standards.

EXAMPLE 8

The efficacy of dicarboxylic acids with aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) and potassium glyphosate was evaluated. In Table 8a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Acids were first dissolved in water, potassium glyphosate was added, and the surfactant was melted into solution. The formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 8a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
396A3J	62.7	S46	2.0	—	—
396B5R	62.7	S46	2.0	Acetic acid	0.2
396C9A	62.7	S46	2.0	Phosphoric acid	0.3
396D3V	62.7	S46	2.0	Lactic acid	0.3
396E3R	62.7	S46	2.0	Oxalic acid	0.2
396F9K	62.7	S46	2.0	Succinic acid	0.26
396G5B	62.7	S46	2.0	Citric acid	0.27
396H7U	62.7	S46	2.0	Gluconic acid	0.5

The compositions of Table 8a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup® UltraMax, were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 8b.

Table 8b ABUTH %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
396A3J	53.3	79.2	87.5	90
396B5R	39.2	80.8	87.5	93
396C9A	53.3	80	85	91.5
396D3V	59.2	77.5	85	89.2
396E3R	71.7	85.8	86.7	92.5
396F9K	56.7	78.3	87.5	90
396G5B	52.5	80.8	85.8	89.2
396H7U	47.5	80.8	85.8	92.5
Composition 725K	6.7	63.3	75.8	80.8
Composition 570I	28.3	69.2	76.7	80.8
Roundup® UltraMax	60	80	88.3	92.5

. Acetic, phosphoric, lactic, succinic, citric and gluconic acids did not significantly effect the efficacy of their respective formulations on velvetleaf. The oxalic acid formulation exhibited enhanced efficacy.

EXAMPLE 9

The efficacy of dicarboxylic acids with aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) was evaluated. In Table 9a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Acids were first dissolved in water, potassium glyphosate was added, and the surfactant was melted into solution. The formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 9a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
390A7B	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
390B8W	62.7	S1	2.0	Succinic acid	0.26
390C3A	62.7	S1	2.0	Maleic acid	0.26
390D0K	62.7	S1	2.0	Fumaric acid	0.26
390E9D	62.7	S1	2.0	Succinamic acid	0.26
390F4G	62.7	S1	2.0	---	---
390G4P	62.7	S30	2.0	Oxalic acid	0.26

The compositions of Table 9a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup® UltraMax, were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 9b.

Table 9b ABUTH %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
390A7B	78.3	87.5	92.8	95.7
390B8W	70.8	84.2	91	93
390C3A	72.5	86.7	94.5	95
390D0K	75	85.8	93.5	98
390E9D	25.8	51.7	67.5	72.5
390F4G	70	85	90.8	94.5
390G4P	80	90.5	92.2	96.7
TD IQ	38.3	73.3	85	86.7
Composition 725K	0	2.5	21.7	56.7
Composition 570I	8.3	30	55	68.3
Roundup® UltraMax	41.7	75	88.3	90.8

The oxalic acid, maleic acid and fumaric acid formulations provided similar efficacy for velvetleaf control with performance levels greater than the Roundup UltraMax standard. Succinamic acid demonstrated an antagonistic effect on glyphosate efficacy when combined with the C_{14-15} PEG 13(EO) dimethyl etheramine surfactant.

EXAMPLE 10

The efficacy of oxalic acid addition to glyphosate commercial standard compositions on sicklepod (CASOB) was evaluated. Three different weight ratios of 2:1, 10:1 and 30:1 glyphosate a.e.:oxalic acid were evaluated. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 10a.

Table 10a CASOB% Control 18 Days After Treatment

Composition	Glyphosate Salt	*200* g a.e./ha	*400* g a.e./ha	*800* g a.e./ha
Composition 725K	K	35	61.7	75
Roundup UltraMax	IPA	80	92.5	97.5
Roundup UltraMax:oxalic acid @ 2:1	IPA	85	96.7	99.7
Roundup UltraMax:oxalic acid @ 10:1	IPA	84.2	92.5	96.5
Roundup UltraMax:oxalic acid @ 30:1	IPA	80.8	91.7	95
TD IQ	di-NH_4	75	89.8	96.5
TD IQ:oxalic acid @ 2:1	di-NH_4	82.5	90	96.5

TD IQ:oxalic acid @ 10:1	di-NH_4	82.5	85.7	97.5
TD IQ:oxalic acid @ 30:1	di-NH_4	77.5	85	97.5
Composition 540K	K	80.8	87.3	95
Composition 540K:oxalic acid @ 2:1	K	87.5	93.8	99.2
Composition 540K:oxalic acid @ 10:1	K	85.8	96.7	99.8
Composition 540K:oxalic acid @ 30:1	K	80	93.2	97.5

Overall, oxalic acid did not give statistically significant efficacy enhancement on sicklepod when tank mixed with the commercial standards. Oxalic acid did give efficacy improvements for high load IPA and potassium glyphosate formulations.

EXAMPLE 11

The effect of oxalic acid on aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) and short EO tallowamine surfactants in dilute IPA and potassium glyphosate formulations was evaluated. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. All components were added and the formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 11a

Composition	Glyphosate g/l	Glyphosate salt	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
366A1P	60.0	IPA	S13	2.0	----	----
366B4R	60.0	IPA	S13	2.0	Oxalic acid	0.1
366C4K	62.7	K	S13	2.0	----	----
366D5N	62.7	K	S13	2.0	Oxalic acid	0.1
366E3M	60.0	IPA	S12	2.0	----	----
366F0Q	60.0	IPA	S12	2.0	Oxalic acid	0.2
366G6J	62.7	K	S12	2.0	----	----
366H6D	62.7	K	S12	2.0	Oxalic acid	0.2

The compositions of Table 11a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 11b.

Table 11b

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
366A1P	75.8	88.3	91.7	96.8
366B4R	79.2	90.8	97.5	97.7
366C4K	77.5	87.5	92.5	94.7
366D5N	77.5	87.5	92.5	96.3
366E3M	55.8	72.5	77.5	82.5
366F0Q	43.3	83.3	86.7	90
366G6J	43.3	60	75.8	84.2
366H6D	15	80.8	90	94.7
Composition 725K	0	5	28.3	67.5
Composition 570I	0	9.2	62.5	73.3
Roundup UltraMax	43.3	80	87.5	91.3

All formulations containing oxalic acid showed efficacy over the analogous formulations not containing oxalic acid. Formulations 366A1P, 366B4R, 366C4K and 366D5N, all containing aminated alkoxylated alcohols of formulae (9) with or without added oxalic acid, gave higher efficacy than the Witcamine 405 or glyphosate standard formulations. Potassium and IPA glyphosate formulations performed similarly.

EXAMPLE 12

The effect of oxalic acid on aminated alkoxylated alcohols of formulae (9) in IPA and potassium glyphosate formulations was evaluated. Aqueous concentrate compositions 368A8F, 368B7I, 368C5O and 368D7Q were formulated with potassium glyphosate salt. Concentrate compositions 368E4V, 368F3C, 368G7G and 368H6L were formulated with IPA glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e. per liter. Compositions 368A8F and 368C5O each additionally contained 0.5% oxalic acid. All components were added and the formulation was agitated in a shaker batch for 1 hour at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 12a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
368A8F	484	S13	7.0	S5	3.0	S14	1.5
368B7I	63	S13	2.0	Oxalic acid	0.1	—	—
368C5O	484	S1	7.0	S5	3.0	S14	1.5
368D7Q	63	S1	2.0	Oxalic acid	0.1	—	—
368E4V	360	S13	10.0	S14	1.5	Oxalic acid	0.5
368F3C	360	S13	10.0	S14	1.5	—	—
368G7G	60	S13	2.0	Oxalic acid	0.1	—	—
368H6L	60	S13	2.0	—	—	—	—

The compositions of Table 12a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 12b.

Table 12b ABUTH% Control

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
368A8F	61.7	81.7	88.3	95.8
368B7I	68.3	80.8	92.5	96.7
368C5O	70.8	80.8	90.8	95.3
368D7Q	78.3	93	96.3	99.2
368E4V	83.3	87.5	96	99.2
368F3C	65.8	80	92.5	97.2
368G7G	75	90	95.3	99.2
368H6L	70.7	85.8	93.3	99.7
Composition 725K	0	0	11.7	38.3
Composition 570I	0	0	21.7	42.5
Roundup UltraMax	14.2	72.5	84.2	93.3

All 1816E15PA formulations, with or without oxalic acid, were superior to Roundup UltraMax. 368D7Q and 368E4V, containing glyphosate a.e. to surfactant ratios of 3:1 and 2.7:1 respectively, and each with a glyphosate a.e. to oxalic acid ratio of 60:1, provided the greatest efficacy.

EXAMPLE 13

The effect of oxalic acid on various glyphosate salts was evaluated. In Table 13a, aqueous tank mixture compositions were prepared with the potassium, IPA and ammonium salts of glyphosate in weight ratios of 2:1,10:1 and 30:1 with 98% oxalic acid from Aldrich (OA). Tank mixture herbicidal activity was analyzed versus tank mixes of the respective salts without added oxalic acid.

Table 13a

Composition	Glyphosate salt	Component 1	Gly:OA
Composition 725K A	K	—	—
Composition 725K B	K	Oxalic Acid	2:1
Composition 725K C	K	Oxalic Acid	10:1
Composition 725K D	K	Oxalic Acid	30:1
Composition 570IA	IPA	—	—
Composition 570IB	IPA	Oxalic Acid	2:1
Composition 570IC	IPA	Oxalic Acid	10:1
Composition 570ID	IPA	Oxalic Acid	30:1
Composition AMM-GLY2S A	NH_4	—	—
Composition AMM-GLY2S B	NH_4	Oxalic Acid	2:1
Composition AMM-GLY2S C	NH_4	Oxalic Acid	10:1
Composition AMM-GLY2S D	NH_4	Oxalic Acid	30:1

Velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) was grown and treated by the standard procedures above. The compositions of Table 13a were applied with results, averaged for all replicates of each treatment, shown in Table 13b.

Table 13b ABUTH %Inhibition 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composition 725K A	0	0	34.2
Composition 725K B	20.8	70.8	80
Composition 725K C	0	7.5	72.5
Composition 725K D	0	0	60
Composition 570IA	0.8	5	52.5
Composition 570IB	56.7	75.8	85
Composition 570IC	25.8	45	75.8
Composition 570ID	16.7	37.5	75
Composition AMM-GLY2S A	28.3	45.8	67.5
Composition AMM-GLY2S B	75	80	84.2
Composition AMM-GLY2S C	48.3	60.8	80
Composition AMM-GLY2S D	47.5	48.3	75.8

The efficacy of the potassium, IPA and ammonium salts of glyphosate were enhanced with added oxalic acid. The efficacy of the glyphosate and oxalic acid formulation was most effective at a ratio of 2:1 glyphosate a.e.:oxalic acid, and least effective at a ratio of 30:1 glyphosate a.e:oxalic acid.

EXAMPLE 14

The effect of oxalic acid on glyphosate formulations containing various surfactants was evaluated. In Table 14a, aqueous tank mixture compositions were prepared with the potassium, IPA and di-ammonium salts of glyphosate in ratios of 2:1, 10:1 and 30:1 with 98% oxalic acid from Aldrich (OA). Each of the glyphosate formulations contained a different surfactant component. Tank mixture herbicidal activity was analyzed versus tank mixes of the respective salts without added oxalic acid.

Table 14a

Composition	Glyphosate Salt	Surfactant	Gly:S	Component 1	Gly:OA
Composition 540K A	K	S65	4:1	—	—
Composition 540K B	K	S65	4:1	Oxalic Acid	2:1
Composition 540K C	K	S65	4:1	Oxalic Acid	10:1
Composition 540K D	K	S65	4:1	Oxalic Acid	30:1
Roundup UltraMax A	IPA	proprietary	—	—	—
Roundup UltraMax B	IPA	proprietary	—	Oxalic Acid	2:1
Roundup UltraMax C	IPA	proprietary	—	Oxalic Acid	10:1
Roundup UltraMax D	IPA	proprietary	—	Oxalic Acid	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	nonionic APG	3.6:1	—	—
TD IQ-B	di-NH_4	nonionic APG	3.6:1	Oxalic Acid	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	nonionic APG	3.6:1	Oxalic Acid	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	nonionic APG	3.6:1	Oxalic Acid	30:1

The compositions of Table 14a and comparative compositions of Composition 725K were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 14b.

Table 14b ABUTH % Inhibition 17 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composition 540KA	12.5	38.3	72.5
Composition 540KB	76.7	84.2	91.7
Composition 540KC	70	79.2	87.5
Composition 540KD	34.2	76.7	84.2
Roundup UltraMax A	7.9	28	62.1
Roundup UltraMax B	80	85	90.8
Roundup UltraMax C	76.7	84.2	90.8
Roundup UltraMax D	70	78.3	87.5
TD IQ-A	16.7	26.7	65.8
TD IQ-B	75	84.2	90
TD IQ-C	45	77.5	87.5
TD IQ-D	41.7	67.5	85.8
Composition 725K[1]	0	9.2	44.2
Composition 725K[2]	15.8	46.7	80

[1] Tank mix formulated from Composition 725K at 725 grams/l.

[2] Tank mix formulated from Composition 725K at 445 grams/l.

The efficacy of all formulations were enhanced with added oxalic acid. The efficacy of the glyphosate and oxalic acid formulation was most effective at a ratio of 2:1 glyphosate a.e.:oxalic acid. Overall efficacy of Roundup® UltraMax was greatest with oxalic acid, followed by the potassium glyphosate formulation containing a cationic etheramine surfactant and TD IQ containing a nonionic alkylpolyglucoside.

EXAMPLE 15

The efficacy of three commercial glyphosate products and oxalic acid as tank mixtures was evaluated. In Table 15a, aqueous tank mixture compositions were prepared with the potassium, IPA and di-ammonium salts of glyphosate in ratios of

2:1, 10:1 and 30:1 with oxalic acid (OA). Tank mixture herbicidal activity was analyzed versus tank mixes of the respective salts without added oxalic acid.

Table 15a

Composition	Glyphosate salt	Component 1	Gly:OA
Composition 540KA	K	—	—
Composition 540KB	K	Oxalic Acid	2:1
Composition 540KC	K	Oxalic Acid	10:1
Composition 540KD	K	Oxalic Acid	30:1
Roundup UltraMax A	IPA	—	—
Roundup UltraMax B	IPA	Oxalic Acid	2:1
Roundup UltraMax C	IPA	Oxalic Acid	10:1
Roundup UltraMax D	IPA	Oxalic Acid	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	—	—
TD IQ-B	di-NH_4	Oxalic Acid	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	Oxalic Acid	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	Oxalic Acid	30:1

The compositions of Table 15a and comparative composition 725K were applied to green foxtail (SETVI) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 15b.

Table 15b SETVI % Inhibition 14 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composition 540KA	69.2	75	87.5
Composition 540KB	68.3	79.2	94.7
Composition 540KC	71.7	81.7	93
Composition 540KD	65	72.5	94
Roundup UltraMax A	70	72.5	86.7
Roundup UltraMax B	71.7	72.5	91.3
Roundup UltraMax C	71.7	78.3	89.2
Roundup UltraMax D	66.7	76.7	90.8
TD IQ-A	63.3	71.7	85
TD IQ-B	65.8	73.3	90.5
TD IQ-C	53.3	67.5	84.2
TD IQ-D	53.3	67.5	90.3
Composition 725K[1]	50	55	69.2
Composition 725K[2]	70	72.5	86.7

[1].Tank mix formulated from Composition 725K at 725 grams/l.

[2] Tank mix formulated from Composition 725K at 445 grams/l.

No significant enhancement or antagonism with the oxalic acid combinations was found.

EXAMPLE 16

The efficacy of three commercial glyphosate products and oxalic acid as tank mixtures was evaluated. In Table 16a, aqueous tank mixture compositions were prepared with the potassium, IPA and di-ammonium salts of glyphosate in ratios of 2:1, 10:1 and 30:1 with oxalic acid (OA). Tank mixture herbicidal activity was analyzed versus tank mixes of the respective salts without added oxalic acid.

Table 16a

Composition	Glyphosate salt	Component 1	Gly:OA
Composition 540KA	K	—	—
Composition 540KB	K	Oxalic Acid	2:1
Composition 540KC	K	Oxalic Acid	10:1
Composition 540KD	K	Oxalic Acid	30:1
Roundup UltraMax A	IPA	—	—
Roundup UltraMax B	IPA	Oxalic Acid	2:1
Roundup UltraMax C	IPA	Oxalic Acid	10:1
Roundup UltraMax D	IPA	Oxalic Acid	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	—	—
TD IQ-B	di-NH_4	Oxalic Acid	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	Oxalic Acid	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	Oxalic Acid	30:1

The compositions of Table 16a and comparative composition 725K were applied to annual ryegrass (LOLMG) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 16b.

Table 16b LOLMG %Inhibition 13 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composition 540KA	72.5	87.5	94
Composition 540KB	74.2	88	98.7
Composition 540KC	75	88.3	96.2
Composition 540KD	72.5	92.2	93.7
Roundup UltraMax A	71.7	88.5	92.2
Roundup UltraMax B	70	88	93.5
Roundup UltraMax C	73.3	85	94.7
Roundup UltraMax D	67.5	83.3	87.5
TD IQ-A	64.2	80	89.2
TD IQ-B	65	87.2	92.2
TD IQ-C	65	82.5	91.7
TD IQ-D	64.2	81.7	85
Composition 725K[1]	20	75.8	84.2
Composition 725K[2]	71.7	88.5	92.2

[1] Tank mix formulated from Composition 725K at 725 grams/l.

[2] Tank mix formulated from Composition 725K at 445 grams/l

No significant enhancement or antagonism with the oxalic acid combinations was found.

EXAMPLE 17

The efficacy of commercial glyphosate products and oxalic acid as tank mixtures was evaluated. In Table 17a, aqueous tank mixture compositions were prepared with the IPA and di-ammonium salts of glyphosate in weight ratios of 2:1, 10:1 and 30:1 with oxalic acid (OA). Tank mixture herbicidal activity was analyzed versus tank mixes of the respective salts without added oxalic acid.

Table 17a

Composition	Glyphosate salt	Component 1	Gly:OA
Roundup UltraMax A	IPA	—	—
Roundup UltraMax B	IPA	Oxalic Acid	2:1
Roundup UltraMax C	IPA	Oxalic Acid	10:1
Roundup UltraMax D	IPA	Oxalic Acid	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	—	—
TD IQ-B	di-NH_4	Oxalic Acid	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	Oxalic Acid	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	Oxalic Acid	30:1

The compositions of Table 16a and a comparative Composition 725K was applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 17b and 17c.

Table 17b ABUTH % Inhibition 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Roundup UltraMax A	5.8	56.7	82.5
Roundup UltraMax B	78.3	80	90
Roundup UltraMax C	71.7	79.2	89.2
Roundup UltraMax D	40	79.2	89.2
TD IQ-A	0	45	75
TD IQ-B	40	80	89.2
TD IQ-C	25.8	50.8	80
TD IQ-D	0	19.2	80
Composition 725K[1]	0	5	29.2
Composition 725K[2]	5.8	56.7	82.5

[1] Tank mix formulated from Composition 725K at 725 grams/l.

[2] Tank mix formulated from Composition 725K at 445 grams/l.

Table 17c ECHCF % Inhibition 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Roundup UltraMax A	20.8	56.7	70
Roundup UltraMax B	44.2	60.8	67.5
Roundup UltraMax C	42.5	57.5	67.5
Roundup UltraMax D	38.3	57.5	67.5
TD IQ-A	6.7	30	62.5
TD IQ-B	25	35	63.3
TD IQ-C	23.3	45	60.8
TD IQ-D	29.2	41.7	62.5
Composition 725K [1]	0	0	28.3
Composition 725K [2]	20.8	56.7	70.0

[1] Tank mix formulated from Composition 725K at 725 grams/l.

[2] Tank mix formulated from Composition 725K at 445 grams/l.

Oxalic acid enhanced glyphosate efficacy on velvetleaf, with a 2:1 ratio of glyphosate a.e.:oxalic acid being the most effective. Oxalic acid did not significantly enhance glyphosate efficacy on barnyardgrass.

EXAMPLE 18

The efficacy performance of Silwet L-77 surfactant formulated with Roundup UltraMax and oxalic acid on morningglory was evaluated. Aqueous concentrate compositions containing the IPA salt of glyphosate as Roundup UltraMax were formulated as tank mixes with oxalic acid and with or without Silwet L-77 (S44) surfactant as summarized in Table 18a.

Table 18a

Composition	Component 1	Gly a.e.:Component 1	Component 2	Gly a..e.:Component 2
Roundup UltraMax A	—	—	—	—
Roundup UltraMax B	—	—	S44	1000:1
Roundup UltraMax C	Oxalic Acid	2:1	—	—
Roundup UltraMax D	Oxalic Acid	10:1	—	—
Roundup UltraMax E	Oxalic Acid	30:1	—	—
Roundup UltraMax F	Oxalic Acid	2:1	S44	1000:1
Roundup UltraMax G	Oxalic Acid	10:1	S44	1000:1
Roundup UltraMax H	Oxalic Acid	30:1	S44	1000:1

The compositions of Table 18a and the comparative composition of Composition 725K was applied to morningglory (IPOSS) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 18b.

Table 18b IPOSS % Control 14 days after treatment

Composition	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
Roundup UltraMax A	70	78.3	84.2
Roundup UltraMax B	80	80	82.5
Roundup UltraMax C	82.5	82.5	85
Roundup UltraMax D	80.8	83.3	85
Roundup UltraMax E	80	82.5	84.2
Roundup UltraMax F	84.2	82.5	85
Roundup UltraMax G	80.8	84.2	84.2
Roundup UltraMax H	80	84.2	85
Composition 725K [1]	44.2	70	80
Composition 725K [2]	70	78.3	84.2

[1] Tank mix formulated from Composition 725K at 725 grams/l.

[2] Tank mix formulated from Composition 725K at 445 grams/l.

Oxalic acid as a tank mix additive at 2:1, 10:1 or 30:1 glyphosate a.e.:oxalic acid ratios were equally effective in enhancing Roundup UltraMax efficacy on morningglory

EXAMPLE 19

The efficacy effect of oxalic acid on glyphosate salts was evaluated. Aqueous compositions were prepared with as indicated in Table 19a. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 19a

Composition	Glyphosate g/l	Glyphosate Salt	Component 1	w/v%
053A9M	62	K	di K oxalate	2.0
053B2C	62	K	—	—
053C5T	62	IPA	di K oxalate	2.0
053D8N	62	IPA	—	—
053E2M	62	NH_4	di K oxalate	2.0
053F1R	62	NH_4	—	—
053G0K	62	$(NH_4)_2$	di K oxalate	2.0
053H7A	62	$(NH_4)_2$	—	—

The compositions of Table 19a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 19b and 19c.

Table 19b ABUTH %Inhibition 16 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
053A9M	41.7	77.5	84.2	90
053B2C	14.2	62.5	78.3	81.7
053C5T	64.2	80.8	84.2	87.5
053D8N	16.7	65.8	78.3	79.2
053E2M	43.3	75	83.3	88.3
053F1R	27.5	62.5	70	79.2
053G0K	44.2	80.8	86.7	90.5
053H7A	17.5	61.7	75.8	77.5
Composition 725K	5	54.2	62.5	75.8
Composition 570I	6.7	58.3	73.3	80
Roundup UltraMax	20	80	85	90

Table 19c ECHCF %inhibition 16 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
053A9M	26.7	45	47.5	51.7
053B2C	24.2	43.3	48.3	51.7
053C5T	20	45.8	48.3	51.7
053D8N	21.7	42.5	49.2	51.7
053E2M	16.7	42.5	46.7	51.7
053F1R	10	40	47.5	52.5
053G0K	21.7	45	49.2	50.8
053H7A	11.7	31.7	45	49.2
Composition 725K	5	30	44.2	50
Composition 570I	11.7	40	47.5	50
Roundup UltraMax	36.7	55	65.8	75.8

All formulations containing dipotassium oxalate were superior for velvetleaf control versus the analogous formulations not containing oxalic acid, and performed better than the Roundup UltraMax standard. Dipotassium oxalate enhanced efficacy regardless of the glyphosate salt. Dipotassium oxalate was relatively ineffective for enhancing efficacy against barnyardgrass.

EXAMPLE 20

The effect of oxalic acid and aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) in ammonium glyphosate solid formulations was evaluated. Comparative solid formulations of commercial standards were also prepared. Ammonium glyphosate concentrations for compositions 664A4D and 664C6G were 71% a.e., and 664B5T was 65% a.e. Oxalic acid and ammonium sulfate were added to ammonium glyphosate, to which solvents were then added. Melted surfactant was then added. The composition was mixed in a blender and extruded. The extrudate grains were dried at 50 °C for 10 minutes. The material was then sieved to obtain the required grain size.

Table 20a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
664A4D	S64	10	S61	2	Oxalic Acid	8
664B5T	S13	8	S63	8	Ammonium SO_4	10
664C6G	S62	10	S61	2	Oxalic Acid	8

The compositions of Table 20a and comparative compositions of Composition AMM-GLY2S , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. The average results of each treatment, are shown in Table 20b.

Table 20b ABUTH% Control 16 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
664A4D	80	81.7	96.5	99.5
664B5T	75	76.7	91.7	98.5
664C6G	80	82.5	90.8	99.3
Composition IPA Dry	79.2	80	93	99.5
Composition 470K	40.8	55	75	90.8
Composition AMM-GLY1S	34.2	42.5	80.8	94.5
Roundup Ultra	75	81.7	95	98.5
Roundup UltraMax Dry	57.5	67.5	82.5	95.5
Composition AMM-GLY2S	0	8.3	50.8	79.2
Composition 570I	6.7	19.2	57.5	80
Roundup UltraMax	56.7	60.8	81.7	93.8

The three compositions each had higher efficacy than did comparative dried commercial standards.

EXAMPLE 21

The effect of oxalic acid and an oxalic acid salt on monoethoxylated alkylamine surfactants alone or in combination with an alcohol ethoxylate surfactant in ammonium glyphosate formulations was evaluated. The molar ratio of oxalate:monoethoxylated alkylamine surfactant in each composition was at least 10:1. Glyphosate concentrations for each composition were 62 g a.e. per liter. All components were added and the composition was agitated in a shaker batch for 1 hour at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 21a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
071A5V	S51	1.1	—	—	—	—
071B7H	S51	0.8	S50	0.3	—	—
071C3S	S51	1.1	—	—	Oxalic Acid	0.9
071D0L	S51	0.8	S50	0.3	Oxalic Acid	0.9
071E1M	S51	0.6	S50	0.4	—	—
071F5W	S51	0.6	S50	0.4	Oxalic Acid	0.9
071G4B	S51	1.1	—	—	NH_4 Oxalate	0.9
071H9M	S51	0.6	S50	0.4	NH_4 Oxalate	0.9
071I6B	S51	1.1	—	—	—	—
071J5D	S51	0.7	S50	0.5	—	—
071K6J	S51	1.1	—	—	Oxalic Acid	0.9
071L1K	S51	0.7	S50	0.5	Oxalic Acid	0.9
071M3X	S51	1.2	—	—	—	—
071N7U	S51	0.7	S50	0.5	—	—

071O2W	S51	1.2	—	—	Oxalic Acid	0.8
071P9G	S51	0.7	S50	0.5	Oxalic Acid	0.8
071Q1A	S49	1.1	—	—	—	—
071R5V	S49	0.9	S50	0.2	—	—
071T6N	S49	0.9	S50	0.2	Oxalic Acid	0.9
071U8M	S49	0.8	S50	0.3	—	—
071V3Y	S49	0.8	S50	0.3	Oxalic Acid	0.9
071W2X	S49	0.6	S50	0.4	—	—
071X0D	S49	0.6	S50	0.4	Oxalic Acid	0.9
071Z2C	S49	0.6	S50	0.4	NH_4 Oxalate	0.9
071AA2N	S49	1.1	—	—	—	—
071AB7H	S49	0.9	S50	0.3	—	—
071AD4N	S49	0.9	S50	0.3	Oxalic Acid	0.9
071AE3F	S49	0.7	S50	0.5	—	—
071AF7B	S49	0.7	S50	0.5	Oxalic Acid	0.9
071AG8O	S49	1.2	—	—	—	—
071AH6X	S49	0.7	S50	0.5	—	—
071AJ1Q	S49	0.7	S50	0.5	Oxalic Acid	0.8

The compositions of Table 21a and comparative compositions of Composition AMM-GLY2S , Composition AMM-GLY1S and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants, and some of the Table 21a compositions were applied to Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 21b and 21c.

77

Table 21b ABUTH% Control 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071A5V	35	37.5	81.7	93.2
071B7H	20.8	47.5	83.3	95.3
071C3S	65	71.7	93	98.5
071D0L	81.7	85	93.3	99.2
071E1M	70.8	75	84.2	95.5
071F5W	83.3	88.3	90.7	99.7
071G4B	80	83.3	91.3	99.5
071H9M	80	85.8	93.5	99.3
071I6B	15.8	39.2	82.5	92.5
071J5D	25.8	72.5	85.8	96.3
071K6J	80	85	90	98.5
071L1K	81.7	86.7	90	97.5
071M3X	30	61.7	86.7	91.7
071N7U	36.7	64.2	88.3	96.5
071O2W	80	85	91.7	96.5
071P9G	84.2	85	92.5	98.5
071Q1A	10	33.3	75	87.5
071R5V	27.5	30	78.3	87.5
071T6N	79.2	81.7	89.2	95.8
071U8M	48.3	78.3	80	90.8
071V3Y	84.2	85	90	96.7
071W2X	47.5	68.3	83.3	92.2
071X0D	82.5	82.5	91.7	98.7
071Z2C	85.8	86.7	94.2	98.7
071AA2N	24.2	52.5	80	88.3
071AB7H	50	65.8	85	93.7
071AD4N	84.2	87.5	92.5	98.7

071AE3F	65.8	74.2	85.8	93
071AF7B	81.7	86.7	94.2	99.2
071AG8O	50	65	84.2	87.5
071AH6X	55	64.2	85.8	94.7
071AJ1Q	84.2	86.7	92.5	99.2
Composition AMM-GLY2S	0	0	50.8	78.5
Composition AMM-GLY1S	0	28.1	75.2	87.8
Roundup UltraMax	14.2	53.3	82.1	91.6

The Hetoxol CS20 surfactant, with or without oxalic additions to the monoethoxylated alkyl amine surfactant, provided synergy. All compositions containing monoethoxylated alkyl amine surfactant with oxalic acid or NH_4 oxalate were superior to those without oxalate, and to the glyphosate standards.

Table 21c ECHCF% Control 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071I6B	20	57.5	75	85.5
071J5D	25	52.5	72.5	88
071K6J	9.2	50	67.5	75.8
071L1K	32.5	59.2	75	89.7
071M3X	45.8	59.2	70.8	83.3
071N7U	40	50.8	70	83.3
071O2W	28.3	45	64.2	75
071P9G	48.3	61.7	76.7	94.7
Composition AMM-GLY2S	0	5	35	60.8
Composition AMM-GLY1S	25	47.5	67.5	85
Roundup UltraMax	30	49.2	68.3	86.7

The Hetoxol CS20 and monoethoxylated alkyl amine surfactant combination with oxalic additions preformed best with efficacy superior to the glyphosate standards. The surfactant blend outperformed either surfactant individually.

EXAMPLE 22

The effect of organic bases in combination with oxalic acid in tank mixes comprising potassium glyphosate and alkyl etheramine surfactant 1816P5E15PA (from Tomah) was evaluated. Glyphosate concentrations for each composition were 62.8 g a.e. per liter. Oxalic acid was first dissolved in water and the melted surfactant and the remaining components were added and the composition was agitated in a shaker batch for 30 minute at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

Table 22a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
666A9M	S52	2.0	—	—	—	—
666B6N	S52	2.0	Oxalic acid	0.25	—	—
666C4F	S52	2.0	Oxalic acid	0.25	S53	0.25
666D3T	S52	2.0	Oxalic acid	0.25	S53	0.5
666E0W	S52	1.8	Oxalic acid	0.25	S53	0.75
666F7V	S52	2.0	Oxalic acid	0.25	S53	1
666G3C	S52	2.0	Oxalic acid	0.25	S54	1.2
666H1P	S52	2.0	Oxalic acid	0.25	S54	0.6

The compositions of Table 22a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 22b.

Table 22b ABUTH% Control 16 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
666A9M	62.5	75	86.7	95.2
666B6N	75	80	92.5	95.7
666C4F	78.3	85	91.7	97.8
666D3T	76.7	81.7	87.5	98.3
666E0W	75	77.5	87.5	98
666F7V	73.3	80.8	90	96.2
666G3C	77.5	82.5	88.7	98.3
666H1P	72.5	82.5	90.8	97.2
Composition 725K	0	0	31.7	70
Composition 570I	0	0.8	45.8	67.5
Roundup UltraMax	20	40	80.8	93.3

Addition of oxalic acid to the alkoxylated amine surfactant and potassium glyphosate tank mixes provided some synergy. Further synergy was obtained with the addition of the organic bases.

EXAMPLE 23

The effect of organic bases in combination with oxalic acid in tank mixes comprising potassium glyphosate and alkyl etheramine surfactant 1816P5E15PA (from Tomah) was evaluated. Glyphosate concentrations for each composition were 62.8 g a.e. per liter. Oxalic acid was first dissolved in water and the melted surfactant and the remaining components were added and the composition was agitated in a shaker batch for 30 minute at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and slightly yellow.

79

Table 23a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
668A3C	S52	2	—	—	—	—
668B6H	S52	2	Oxalic Acid	0.25	—	—
668C3P	S52	2	Oxalic Acid	0.25	S59	0.25
668D1Z	S52	2	Oxalic Acid	0.25	S59	0.5
668E0L	S52	2	Oxalic Acid	0.25	S59	0.75
668F8N	S52	2	Oxalic Acid	0.25	S59	1
668G2Q	S52	2	—	—	S59	1.2
668H0B	S52	2	Oxalic Acid	0.25	S60	0.6

The compositions of Table 23a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 23b.

Table 23b ABUTH% Control 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
668A3C	63.3	74.2	87.5	95.5
668B6H	68.3	74.2	88.3	96.3
668C3P	70.8	79.2	89.2	95.5
668D1Z	62.5	78.3	91.3	95.2
668E0L	74.2	79.2	88.3	96.8
668F8N	54.2	70	88.3	98.8
668G2Q	58.3	67.5	84.2	92.7
668H0B	59.2	72.5	87.5	94.5
Composition 725K	0	0	27.5	64.2
Composition 570I	0	0	35.8	70
Roundup UltraMax	0	20	80	91.7

Addition of oxalic acid and the organic base to the alkoxylated amine surfactant and potassium glyphosate tank mixes provided synergy versus all of the comparative standards.

EXAMPLE 24

The effect of organic bases in combination with oxalic acid in tank mixes comprising potassium glyphosate, with and without alkoxylated alcohol surfactant Neodol 23-5 (from Shell), was evaluated. Glyphosate concentrations for each composition was 62.8 g a.e. per liter. Oxalic acid was first dissolved in water and the melted surfactant and the remaining components were added and the composition was agitated in a shaker batch for 30 minute at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples, except 670G1P, were stable, clear and slightly yellow. 670G1P gave an unstable hazy dispersion.

Table 24a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
670A2K	S59	2	—	—	—	—
670B7H	S60	2	—	—	—	—
670C3Z	S60	1.6	—	—	Oxalic Acid	0.8
670D1Q	S60	1.4	—	—	Oxalic Acid	0.7
670E0F	S60	1.2	—	—	Oxalic Acid	0.6
670F2M	S60	1	—	—	Oxalic Acid	0.5
670G1P	S60	0.8	S61	0.4	Oxalic Acid	0.4
670H0K	S59	0.8	S61	0.4	Oxalic Acid	0.4

The compositions of Table 24a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 24b.

Table 24b ABUTH% Control 14 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
670A2K	20	33.3	78.3	92.5
670B7H	15	35	72.5	85.8
670C3Z	61.7	64.2	86.7	91.7
670D1Q	47.5	63.3	85	93
670E0F	47.5	64.2	86.7	93.7
670F2M	35	78.3	86.7	93.8
670G1P	4.2	55.8	71.7	90
670H0K	0	41.7	83.3	93.7
Composition 725K	0	8.3	60	79.2
Composition 570I	0	16.7	50	81.7
Roundup UltraMax	11.7	47.5	82.5	93.8

Benzyltrimethylammonium hydroxide and Benzyltrimethylammonium chloride as stand-alone surfactants showed better efficacy than did the commercial Roundup UltraMax standard. Addition of oxalic acid further increased efficacy. The addition of Neodol 23-5 did not provide additional efficacy.

EXAMPLE 25

.The effect of organic bases in combination with oxalic acid in tank mixes comprising potassium glyphosate was evaluated. Glyphosate concentrations for each composition was 62.4 g a.e. per liter.

Table 25a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %
672A2B	S59	2	----	----
672B8J	S59	2	Oxalic Acid	1
672C6G	S59	1.7	Oxalic Acid	0.8
672D0P	S59	1.5	Oxalic Acid	0.7
672E4F	S59	1.3	Oxalic Acid	0.6
672F7N	S59	1.2	Oxalic Acid	0.5
672G3X	S59	1	Oxalic Acid	0.4

The compositions of Table 25a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 25b.

Table 25b ABUTH% Control 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
672A2B	17.5	45.8	87.5	87.5
672B8J	45	80	91.7	96.3
672C6G	65	82.5	90.8	94.2
672D0P	62.5	85	92.5	95.8
672E4F	70.8	85	91.7	93.8
672F7N	43.3	83.3	92.3	94.2
672G3X	55	82.5	93	94.2
Composition 725K	0	1.7	30	78.3
Composition 570I	0	5	52.5	84.2
Roundup UltraMax	26.7	80.8	91.7	95.5

The addition of oxalic acid and the organic base to the potassium glyphosate tank mixes provided synergy at all application rates. The highest efficacy was found at an organic base:oxalic acid ratio of 2:1.

EXAMPLE 26

The effect of oxalic acid on the efficacy of tank mix formulations comprising potassium glyphosate and alkoxylated amine surfactants was evaluated. Glyphosate concentrations for each composition was 62.7 g a.e. per liter. Oxalic acid was first dissolved in water and then the melted surfactant and glyphosate were added. The composition was then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples, except 640E1A were stable, clear and slightly yellow. 640E1A was an unstable, hazy dispersion.

Table 26a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %
640A3C	S40	2	Oxalic Acid	0.2
640B7H	S55	2	Oxalic Acid	0.2
640C9M	S1	2	Oxalic Acid	0.2
640D3X	S56	2	Oxalic Acid	0.3
640E1A	S16	2	Oxalic Acid	0.25
640F5V	S57	2	Oxalic Acid	0.25
640G8J	S58	2	Oxalic Acid	0.25

The compositions of Table 26a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in *Tables 26b, 26c and 26d.*

Table 26b ABUTH% Control 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
640A3C	80.8	90	98.3	98.3
640B7H	76.7	87.5	95.3	99
640C9M	70.8	89.7	91.3	95.2
640D3X	81.7	89.2	97.7	99.2
640E1A	52.5	85.8	93	95.3
640F5V	79.2	86.7	97	98.2
640G8J	75	85.8	95.3	97.8
Composition 725K	0	30.8	73.3	80.8
Composition 570I	5	50	77.5	83.3
Roundup UltraMax	21.7	80	89.7	92.8

Addition of oxalic acid to the alkoxylated amine potassium glyphosate tank mixes provided synergy for all compositions except 640E1A. Efficacy difference due to surfactant structures are mediated by oxalic acid addition.

Table 26c ECHCF% Control 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
640A3C	58.3	73.3	76.7	85.8
640B7H	57.5	70	79.2	83.2
640C9M	62.5	77.5	81.7	87.5
640D3X	62.5	75.8	82.5	88.3
640E1A	58.3	65	69.2	75.8
640F5V	60.8	74.2	88.8	92.3
640G8J	60	73.3	88.2	89.7
Composition 725K	6.7	44.2	50.8	62.5
Composition 570I	18.3	50	56.7	60.8
Roundup UltraMax	53.3	67.5	75	81.7

Table 26d IPOSS% Control 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
640A3C	80.8	86.7	86.7	87.5
640B7H	81.7	85	86.7	87.5
640C9M	83.3	83.3	85.8	87.5
640D3X	82.5	85.8	89.2	88.3
640E1A	83.3	85	87.5	88.3
640F5V	80.8	86.7	86.7	86.7
640G8J	82.5	85.8	85.8	87.5
Composition 725K	70	82.5	82.5	81.7
Composition 570I	70	82.5	83.3	84.2
Roundup UltraMax	82.5	82.5	84.2	87.5

Addition of oxalic acid to the alkoxylated amine potassium glyphosate tank mixes provided synergy for all compositions except 640E1A. Efficacy difference due to surfactant structures are mediated by oxalic acid addition.

EXAMPLE 27

The efficacy of high load potassium glyphosate formulations containing aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) was evaluated. Aqueous concentrate compositions 609D4V and 609E8E were formulated with IPA glyphosate salt, all others were formulated with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e. per liter. Oxalic acid was first dissolved in water, KOH and melted surfactant were added and potassium glyphosate was added last. The formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable and clear with the exception of 609A8F which was stable and cloudy.

Table 27a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
609A8F	484	S40	6.0	S5	6.0	---	---
609B4E	484	S1	6.0	S5	6.0	---	---
609C2P	484	S41	3.0	S12	7.0	S5	2.0
609D4V	434	S1	10.0	S43	1.5	---	---
609E8E	434	S1	10.0	S43	1.5	Oxalic acid	1.2
609F2X	480	S41	4.0	S23	7.0	S5	3.0
Composition 470K	472	S42	4.0	S43	9.0	S24	1.0

The compositions of Table 27a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 27b.

Table 27b ABUTH% Control 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
609A8F	61.7	83.3	92.5	94
609B4E	60	80.8	88.3	91.7
609C2P	65.8	80.8	87.5	90.5
609D4V	70	83.3	92.5	95.7
609E8E	81.7	90.5	97	98
609F2X	52.5	79.2	84.2	90.8
Composition 470K	55	79.2	83.3	92.2
Composition 725K	11.7	68.3	74.2	81.7
Composition 570I	38.3	67.5	80	84.2
Roundup UltraMax	55.8	81.7	91.3	92.2

Formulation 609E8E, containing oxalic acid, gave the highest efficacy, including enhancement over formulation 609D4V, an analogous formulation not containing oxalic acid.

EXAMPLE 28

The efficacy of oxalic acid and glyphosate salts in hard water was evaluated. In Table 28a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium, IPA, ammonium and di-ammonium glyphosate salts. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 28a

Composition	Glyphosate g/l	Glyphosate Salt	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
045A1B	62	K	Oxalic acid	0.41	—	—
045B6E	62	K	Oxalic acid	0.41	S5	2.0
045C4R	62	IPA	Oxalic acid	0.41	—	—
045D2J	62	Roundup UltraMax	Oxalic acid	0.41	—	—
045E9D	62	di-NH_4	Oxalic acid	0.41	—	—
045F8K	62	TD IQ	Oxalic acid	0.41	—	—
045G2W	62	TD IQ	—	—	—	—
045H7A	62	Roundup UltraMax	—	—	—	—
045I4R	62	Composition 725K	—	—	S5	2.0

The compositions of Table 28a, with compositions 045G2W, 045H7A and 045I4R used as comparative compositions, were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. The compositions of Table 28a were reapplied with 500 ppm $CaCl_2$ added to simulated hard water. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 28b.

Table 28b ABUTH %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045A1B	31.7	58.3	75	85
045A1B-H	15	31.7	55	78.3
045B6E	53.3	70	83.3	86.7
045B6E-H	66.7	75	81.7	90
045C4R	55	60	75	83.3
045C4R-H	25	46.7	51.7	71.7
045D2J	75	83.3	85	93.3
045D2J-H	6.7	35	50	80
045E9D	60	65	81.7	86.7
045E9D-H	41.7	48.3	53.3	70
045F8K	60	80	83.3	86.7
045F8K-H	36.7	50	60	83.3
045G2W	53.3	63.3	76.7	85
045G2W-H	40	48.3	53.3	81.7
045H7A	66.7	75	81.7	90
045H7A-H	41.7	58.3	66.7	88.3
045I4R	51.7	60	78.3	85
045I4R-H	3.3	35	68.3	85

500 ppm $CaCl_2$ reduced the activity of all formulations. Oxalic acid effectively increased the efficacy of all formulations.

EXAMPLE 29

The effect of hard water on the efficacy of formulations of oxalic acid and glyphosate salts was evaluated. In Table 29a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium, IPA, ammonium and di-ammonium glyphosate salts. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 29a

Composition	Glyphosate g/l	Glyphosate Salt	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
045A7R	62	K	Oxalic acid	0.41	—	—
045B3U	62	K	Oxalic acid	0.41	S5	2.0
045C3X	62	IPA	Oxalic acid	0.41	—	—
045D0L	62	Roundup UltraMax	Oxalic acid	0.41	—	—
045E4C	62	di-NH_4	Oxalic acid	0.41	—	—
045F7J	62	TD IQ	Oxalic acid	0.41	—	—
045G2K	62	TD IQ	—	—	—	—
045H5F	62	Roundup UltraMax	—	—	—	—
045I3P	62	Composition 725K	—	—	S5	2.0

The compositions of Table 29a, with compositions 045G2K, 045H5F and 045I3P used as comparative compositions, were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. The compositions of Table 29a were reapplied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants with 500 ppm $CaCl_2$ added to simulate hard water. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 29b.

Table 29b ABUTH % inhibition 16 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045A7R	41.7	60	76.7	86.7
045A7R-H	13.3	30	63.3	66.7
045B3U	60	63.3	83.3	86.7
045B3U-H	53.3	63.3	73.3	83.3
045C3X	66.7	71.7	80	86.7
045C3X-H	26.7	55	61.7	71.7
045D0L	80	81.7	85	91.7
045D0L-H	35	46.7	55	78.3
045E4C	65	66.7	78.3	85
045E4C-H	43.3	56.7	60	68.3
045F7J	66.7	70	83.3	86.7
045F7J-H	46.7	56.7	61.7	83.3
045G2K	58.3	71.7	78.3	83.3
045G2K-H	46.7	60	75	76.7
045H5F	61.7	70	85	90
045H5F-H	45	58.3	68.3	83.3
045I3P	48.3	66.7	75	88.3
045I3P-H	0	40	65	83.3

500 ppm $CaCl_2$ reduced the activity of all formulations. Oxalic acid effectively increased the efficacy of all formulations.

EXAMPLE 30

Th efficacy of oxalic acid with different surfactants on morningglory was tested. In Table 30a, dilute aqueous compositions were prepared with potassium glyphosate salt in hard water (i.e., all compositions contained 500 ppm calcium chloride). Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. The weight ratio of

glyphosate a.e. to surfactant was about 3:1 and the weight ratio of glyphosate a.e. to oxalic acid was about 60:1, 40:1, 30:1, 24:1, 20:1 or 3:1. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and melted surfactant added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless.

Table 30a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
383A2T	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
383B7K	62.7	S1	2.0	---	---
383C4D	62.7	S13	2.0	Oxalic acid	0.2
383D3E	62.7	S13	2.0	---	---
383E8N	62.7	S5	2.0	Oxalic acid	0.4
383F6V	62.7	S5	2.0	---	---
383G7Q	62.7	S18	2.0	Oxalic acid	0.4
383H0O	62.7	S18	2.0	---	---

The compositions of Table 30a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to morningglory (IPOSS) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 30b.

86

Table 30b IPOSS % inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
383A2T	0	9.2	17.5	41.7
383B7K	0	1.7	7.5	28.3
383C4D	0	28.3	65	77.5
383D3E	0	3.3	7.5	20
383E8N	4.2	18.3	25	55
383F6V	0	5	7.5	46.7
383G7Q	2.5	20	26.7	49.2
383H0O	0	0	1.7	13.3
Composition 725K	0	0	2.5	10
Composition 570I	0	0	2.5	18.3
Roundup UltraMax	0	1.7	7.5	20.8

All formulations containing oxalic acid outperformed formulations without oxalic acid. The addition of oxalic acid to Composition 725K significantly improved its weed growth control of morningglory.

EXAMPLE 31

The efficacy of oxalic acid with surfactants on velvetleaf was evaluated. In Table 31a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and melted surfactant then added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 31a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
383A7U	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
383B5D	62.7	S1	2.0	—	—
383C3N	62.7	S13	2.0	Oxalic acid	0.2
383D8H	62.7	S13	2.0	—	—
383E5A	62.7	S5	2.0	Oxalic acid	0.4
383F0L	62.7	S5	2.0	—	—
383G5K	62.7	S18	2.0	Oxalic acid	0.4
383H1Z	62.7	S18	2.0	—	—

The compositions of Table 31a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 31b.

Table 31b ABUTH % inhibition 17 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
383A2T	69.2	88.3	90.8	95.5
383B7K	46.7	80.8	85.8	93.3
383C4D	66.7	88.3	93.3	95
383D3E	55.8	85	90	96.8
383E8N	33.3	80	89.2	91.7
383F6V	5	35	75	83.3
383G7Q	5	33.3	75.8	89.2
383H1Z	0	9.2	60.8	75.8
Composition 725K	0	0	24.2	45
Composition 570I	0	0	45.8	64.2
Roundup UltraMax	5	79.2	82.5	89.2

87

C_{14-15} PEG 13(EO) etheramine and PEG 15(EO) etheramine surfactants in combination with oxalic acid gave the greatest efficacy.

EXAMPLE 32

The efficacy of oxalic acid with surfactants in potassium glyphosate formulations was evaluated. In Table 32a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and melted surfactant then added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 32a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
383A2T	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
383B7K	62.7	S1	2.0	—	—
383C4D	62.7	S13	2.0	Oxalic acid	0.2
383D3E	62.7	S13	2.0	—	—
383E8N	62.7	S5	2.0	Oxalic acid	0.4
383F6V	62.7	S5	2.0	—	—
383G7Q	62.7	S18	2.0	Oxalic acid	0.4
383H0O	62.7	S18	2.0	—	—

The compositions of Table 32a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to Prickly sida (SIDSP) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 32b.

Table 32b Prickly Sida %inhibition 18 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
383A2T	65.8	78.3	85	90
383B7K	55	75	85	90
383C4D	65	80.8	88.3	92.2
383D3E	65	79.2	90	93
383E8N	68.3	80	82.5	85.8
383F6V	60.8	78.3	80	83.3
383G7Q	50.8	75	80.8	85.7
383H0O	21.7	66.7	77.5	81.7
Composition 725K	10	38.3	63.3	70
Composition 570I	40	55	67.5	77.5
Roundup UltraMax	55	75	82.5	93.3

Addition of oxalic acid at glyphosate a.e.:oxalic acid ratios of 30:1 or 15:1 gave efficacy enhancement.

EXAMPLE 33

The effect of oxalic acid on the efficacy of potassium glyphosate and aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) was evaluated. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and excipient ingredients as shown in Table 33a. Acids were first dissolved in water and then potassium glyphosate and surfactant were added. The formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow except for 359B3W which was unstable and hazy.

Table 33a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
359A5L	62.7	S1	2.0	—-	—-
359B3W	62.7	S1	0	Oxalic Acid	2.0
359C3M	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.1
359D8C	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.15
359E7B	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.2
359F4P	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.25
359G4S	62.7	S1	2.0	Oxalic Acid	0.3
359H2L	62.7	S1	1.5	Oxalic Acid	0.2

The compositions of Table 33a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I, Roundup UltraMax and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 33b.

Table 33b ABUTH % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
359A5L	55	80	90	97.8
359B3W	65	79.2	84.2	86.7
359C3M	80	92.7	97.3	99.5
359D8C	79.2	96.3	98	99.3
359E7B	85.5	95.3	99	99.8
359F4P	81.7	90.8	96.5	98.5
359G4S	81.7	95.5	96.3	99.2
359H2L	80	95.3	96.2	99
Composition 725K	0	10	32.5	70.8
Composition 570I	0	15	54.2	75.8
Roundup UltraMax	23.3	80	87.5	92.2
Composition 411	31.7	81.7	94.7	96.8

All formulations containing oxalic acid and surfactant provided superior efficacy versus glyphosate standards Roundup UltraMax and Composition 411. Only formulation 359B3W, containing no surfactant, gave reduced efficacy. Formulations containing oxalic acid in a range of 0.1% to 0.3% in combination with C_{14-15}, PEG 13(EO) ether dimethylpropyl- amine performed similarly.

EXAMPLE 34

The efficacy of oxalic acid, monochain ethoxylated etheramine surfactants and potassium glyphosate on Indian Mustard was evaluated. In Table 34a dilute aqueous compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. The weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant was about 3:1 and the weight ratio of glyphosate a.e. to oxalic acid was about 60:1, 40:1, 30:1, 24:1, 20:1 or 3:1. All components were added and the formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless except for 369B6S which was unstable and hazy.

Table 34a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
359A0G	62.7	S1	2.0	—	—
369B6S	62.7	S1	0	Oxalic acid	2.0
369C7K	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.1
369D4W	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.15
369E6U	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
369F9I	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.25
369G3A	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.3
369H5C	62.7	S1	1.5	Oxalic acid	0.2

The compositions of Table 34a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to Indian Mustard (BRSJU) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 34b.

Table 34b BRSJU % Inhibition 23 days after treatment

Composition	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha	800 g a.e./ha
359A0G	66.7	81.7	86.7	89.2
369B6S	61.7	72.5	73.3	75
369C7K	54.2	79.2	83.3	85
369D4W	71.7	78.3	88.3	90
369E6U	65	77.5	84.2	90
369F9I	62.5	80.8	81.7	85
369G3A	69.2	80	81.7	85
369H5C	65	78.3	80.8	82.5
Composition 725K	5	9.2	52.5	66.7
Composition 570I	5	36.7	72.5	75
Roundup UltraMax	46.7	76.7	78.3	80
Composition 41I	48.3	76.7	78.3	83.3

Oxalic acid did not provide significant efficacy enhancement on Indian mustard. Performance did not depend on the oxalic acid concentration.

EXAMPLE 35

The efficacy of oxalic acid and aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) in dilute potassium glyphosate formulations was evaluated. In Table 35a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. All components were added and the formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT 376A3X, 3765BI and 376C4W were stable, clear and colorless. All others were unstable and hazy.

Table 35a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
376A3X	62.7	S16	2.0	----	----
376B5L	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.05
376C4W	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.1
376D0S	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.2
376E6D	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.3
376F5G	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.4
376G8N	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.5
376H7A	62.7	S16	2.0	Oxalic acid	0.6

The compositions of Table 35a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 35b.

Table 35b ABUTH % inhibition 16 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
376A3X	10	56.7	75.8	85.8
376B5L	39.2	72.5	84.2	85.8
376C4W	49.2	77.5	86.7	88.3
376D0S	55	85	86.7	89.2
376E6D	69.2	85.8	88.3	92.5
376F5G	66.7	85	86.7	94.2
376G8N	66.7	85	88.3	93.3
376H7A	70.8	86.7	89	95
Composition 725K	0	24.2	59.2	65.8
Composition 570I	3.3	20	71.7	65.8
Roundup UltraMax	35	75	85.8	88.3

The results indicate that highly efficacious, high-load potassium glyphosate formulations may be achieved by adding oxalic acid to C_{16-18} PEG 10(EO) surfactants containing a polyamine head group. Polyamine head groups are known to produce stable high load formulatioins. Oxalic acid addition enhanced the efficacy of C_{16-18} PEG 10(EO) ether dipropylamine surfactants formulated with a glyphosate a.e. to surfactant ratio of 3:1, efficacy was greatest with a glyphosate a.e. to oxalic acid ratio of 20:1, and the performance of the oxalic acid formulations exceed that of comparative standards.

EXAMPLE 36

The efficacy of oxalic acid with aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) in dilute potassium glyphosate formulations was evaluated. In Table 36a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt.

Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, melted surfactant added, and potassium glyphosate then added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless except for 618B8F which was unstable, hazy and formed a precipitated.

Table 36a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
618A3D	62.7	S30	2.0	----	----
618B8F	62.7	----	----	Oxalic acid	2.0
618C7S	62.7	S30	1.9	Oxalic acid	0.1
618D2K	62.7	S30	1.8	Oxalic acid	0.2
618E1U	62.7	S30	1.6	Oxalic acid	0.4
618F4P	62.7	S30	1.4	Oxalic acid	0.6
618G6W	62.7	S30	1.2	Oxalic acid	0.8
618H1Q	62.7	S30	1.0	Oxalic acid	1.0

The compositions of Table 36a, Composition 725K, Composition 570I and *Roundup UltraMax*, were applied to velvetleaf (*Abutilon theophrasti*, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 36b.

Table 36b ABUTH %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
618A3D	30	80	85.8	88.3
618B8F	16.7	61.7	82.5	91.3
618C7S	57.5	82.5	90.8	95.5
618D2K	75	88.3	93.8	95.2
618E1U	75	88.3	96.2	96
618F4P	72.5	90	95.3	97.2
618G6W	80.8	90	94.8	96.5
618H1Q	80.8	90.8	96.5	98.3
Composition 725K	0	0.8	30	52.5
Composition 570I	0	3.3	47.5	63.3
Roundup UltraMax	5	77.5	85	88.3

Oxalic acid provided efficacy enhancement over the surfactant system alone, and greater efficacy than the Roundup UltraMax standard. Increasing oxalic acid concentration and simultaneously decreasing surfactant concentrations resulted in an efficacy increase. Glyphosate a.e.:oxalic acid ratios of 30:1, 15:1, 7.5:1 and 6:1 gave similar efficacy results. The surfactant and oxalic acid combination is indicated to be synergistic as the combination at an equal concentration was superior to either one alone.

EXAMPLE 37

The efficacy effect of oxalic acid on tank mixes of monoethoxylated alkylamine and aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) in combination with potassium glyphosate was evaluated. Additionally, the efficacy effect of oxalic acid as a pretreatment and as a tankmix adjuvant with monoethoxylated alkylamine

surfactants was evaluated. Oxalic acid pretreatments were applied one hour before the application of the aqueous concentrate compositions. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and excipient ingredients as shown in Table 37a. Formulation 026Z2H contains the IPA salt of glyphosate.

Table 37a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
026A2W	62	S8	2.0	Oxalic Acid	0.41
026B8B	62	S8	2.0	—	—
026C5Z	62	S11	2.0	Oxalic Acid	0.40
026D5K	62	S11	2.0	—	—
026E0A	—	—	—	Oxalic Acid	0.40
026Z2H	62	—	—	Oxalic Acid	0.40

The compositions of Table 37a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I, Roundup UltraMax and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 37b.

Table 37b ABUTH % inhibition 17 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026A2W	64.2	85.5	94.5	98.5
026B8B	50.8	80	85	98.2
026C5Z	72.5	86.7	95	96.5
026D5K	28.3	68.3	75.8	84.2
026E0A	41.7	77.5	91.3	99.2
026Z2H	71.7	86.7	94.5	98.5
Composition 725K	0	0	28.3	45
Composition 570I	0	5.0	33.3	46.7
Roundup UltraMax	26.7	75	84.2	91.3
Composition 411	26.7	75	87.5	97.3

UltraMax with added 0.4% oxalic acid provided the highest efficacy. Pretreating velvetleaf plants with oxalic acid one hour prior to treatments with monoethoxylated alkylamine or aminated alkoxylated alcohol glyphosate formulations showed no efficacy advantages versus the monoethoxylated alkylamine or aminated alkoxylated alcohol and glyphosate formulations without the pretreatment.

EXAMPLE 38

The efficacy performance of oxalic acid with aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) on morningglory was evaluated. In Table 38a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and melted surfactant then added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 38a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
383A2T	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2
383B7K	62.7	S1	2.0	—	—
383C4D	62.7	S13	2.0	Oxalic acid	0.2
383D3E	62.7	S13	2.0	—	—
383E8N	62.7	S5	2.0	Oxalic acid	0.4
383F6V	62.7	S5	2.0	—	—
383G7Q	62.7	S18	2.0	Oxalic acid	0.4
383H0O	62.7	S18	2.0	—	—

The compositions of Table 38a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to morningglory (IPOSS) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 38b.

Table 38b IPOSS %inhibition 14 days after treatment

Composition	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha	800 g a.e./ha
383A2T	63.3	80.8	82.5	86.7
383B7K	54.2	79.2	82.5	83.3
383C4D	76.7	84.2	88	90.5
383D3E	60.8	80	82.5	87.5
383E8N	79.2	86.7	87.5	90.5
383F6V	76.7	82.5	85	86.7
383G7Q	78.3	82.5	86.7	85.8
383H0O	45	79.2	80.8	84.2
Composition 725K	6.7	54.2	70	73.3
Composition 570I	17.5	54.2	77.5	79.2
Roundup UltraMax	27.5	76.7	80.8	85

All oxalic acid formulations outperformed the analogous formulations not containing oxalic acid. Ethoxylated cocoamine 2EO surfactant and C_{16-18} O(EO) 15 dimethylpropyl surfactants in combination with oxalic acid provided the highest efficacy.

EXAMPLE 39

The efficacy effect of oxalic acid on Monoethoxylated alkylamine surfactant in dilute potassium glyphosate formulations was evaluated. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e. per liter, and excipient ingredients as shown in Table 39a.

Table 39a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
026F0A	62	S4	2.0	—	—	—	—
026G4T	62	S4	2.0	Oxalic Acid	0.41	—	—
026H7J	62	S4	2.0	Oxalic Acid	0.21	—	—
026I4F	62	S5	2.0	Oxalic Acid	0.46	—	—
026J3Y	62	S5	2.0	—	—	—	—
026K6X	62	S4	1.0	Oxalic Acid	0.33	S5	1.0
026L9O	62	S4	1.0	—	—	S5	1.0

The compositions of Table 39a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I, Roundup UltraMax and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 39b and 39c.

Table 39b ABUTH% Inhibition 17 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026F0A	56.7	78.3	88.3	91.7
026G4T	74.2	85.8	89.2	93.3
026H7J	74.2	90.8	96.2	97.8
026I4F	76.7	83.3	84.2	91.7
026J3Y	28.3	70	79.2	85
026K6X	58.3	87.5	88.3	95
026L9O	32.5	75	82.5	87.5
Composition 725K	0	23.3	60.8	72.5
Composition 570I	0	25	63.3	75.8
Roundup UltraMax	16.7	77.5	85.8	89.2
Composition 411	36.7	78.3	83.3	91.7

Table 39c ECHCF % Inhibition 17 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026F0A	52.5	75	83.3	88
026G4T	50	58.3	68.3	77.5
026H7J	56.7	74.2	83.3	92.7
026I4F	57.5	75	85	84.2
026J3Y	56.7	74.2	81.7	88.3
026K6X	60.8	79.2	82.5	91
026L9O	58.3	74.2	85	90
Composition 725K	1.7	34.2	49.2	50.8
Composition 570I	2.5	47.5	52.5	55
Roundup UltraMax	40.8	66.7	84.2	86.7
Composition 41I	53.3	72.5	80	87

The efficacy of all oxalic acid formulations was superior to Roundup Ultra and the formulation of potassium glyphosate + S4. The formulation containing potassium glyphosate + S4 + 0.21% oxalic acid with a glyphosate a.e. to oxalic acid ratio of 28:1 gave the greatest efficacy. Oxalic acid levels of 0.21% possessed slightly higher efficacy than did formulations at 0.41%. Oxalic acid addition provided higher efficacy with formulations of potassium glyphosate and S4 (Monoethoxylated alkylamine) than with potassium glyphosate and S5 (Ethomeen C12).

EXAMPLE 40

The performance of Monoethoxylated alkylamine surfactants with diK oxalate at differing surfactant loading was evaluated. In Table 40a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 40a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
062A4Y	62	---	---	---	---
062B0C	12	---	---	di-K oxalate	0.75
062O2T	62	S34	1.37	di-K oxalate	0.75
062P7A	62	S34	1.16	di-K oxalate	0.75
062Q4K	62	S34	1.02	di-K oxalate	0.75
062R1R	62	S35	1.37	di-K oxalate	0.75
062S7M	62	S35	1.16	di-K oxalate	0.75
062T5G	62	S35	1.02	di-K oxalate	0.75

The compositions of Table 40a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 40b and 40c.

Table 40b ABUTH %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
062A4Y	0	13.3	64.2	77.5
062B0C	77.5	83.3	89.2	95.5
062O2T	65	87.5	89.2	93.2
062P7A	68.3	85	90	95.7
062Q4K	75.8	83.3	89.2	90.8
062R1R	74.2	85	88.3	91.7
062S7M	75.8	82.5	89.2	90
062T5G	35.8	81.7	89.2	94.7
Composition AMM-GLY2S	0	3.3	20.8	51.7
Roundup UltraMax	15	75.8	82.5	89.2
Composition AMM-GLY1S	0	37.5	46.7	80

Table 40c ECHCF %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
062A4Y	13.3	43.3	56.7	61.7
062B0C	46.7	52.5	57.5	58.3
062O2T	57.5	75.8	84.2	89.8
062P7A	55	65	83.3	88.3
062Q4K	57.5	70.8	78.3	84.2
062R1R	55	70.8	83.2	88
062S7M	56.7	70	77.5	85.5
062T5G	52.5	64.2	78.3	86.5
Composition AMM-GLY2S	2.5	31.7	42.5	52.5
Roundup UltraMax	59.2	75.8	85.8	93.3
Composition AMM-GLY1S	28.3	55	58.3	70

Reduced loading of surfactants in combination with oxalic acid gave higher efficacy over Composition AMM-GLY1S for both velvetleaf and barnyardgrass, higher than Roundup UltraMax on velvetleaf, and slightly lower than Roundup UltraMax on barnyardgrass. Efficacy remained consistent across all surfactant loadings tested.

EXAMPLE 41

The efficacy of oxalic acid formulated with short EO tallowamine surfactant in dilute potassium glyphosate was evaluated. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and exciplent ingredients as shown in Table 41a. All components were added and then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all

samples were stable, clear and yellow except for 363B7U which was unstable and hazy.

Table 41a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	% (w/v)	Component 2	% (w/v)
363A1B	62.7	S12	2.0	—	—
363B7U	62.7	—	—	Oxalic Acid	2.0
363C5J	62.7	S12	2.0	Oxalic Acid	0.08
363D4Q	62.7	S12	2.0	Oxalic Acid	0.1
363E5T	62.7	S12	2.0	Oxalic Acid	0.13
363F9K	62.7	S12	2.0	Oxalic Acid	0.15
363G6V	62.7	S12	2.0	Oxalic Acid	0.2
363H5G	62.7	S12	1.9	Oxalic Acid	0.1

The compositions of Table 41a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I, Roundup UltraMax and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 41b.

Table 41b ABUTH % Inhibition

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
363A1B	15.8	73.3	82.5	86.7
363B7U	62.5	80.8	83.3	85
363C5J	65	79.2	86.7	87.5
363D4Q	41.7	80.8	87.5	90
363E5T	54.2	80.8	86.7	90
363F9K	60.8	80.8	87.5	91.7
363G6V	70	85	87.5	92.5
363H5G	41.7	79.2	85	90.8
Composition 725K	0	26.7	63.3	70
Composition 570I	0	43.3	60.8	72.5
Roundup UltraMax	40	72.5	85	87.5
Composition 41I	64.2	80	86.7	89.2

Most Witcamine 405 formulation blends containing oxalic acid showed efficacy equal to Roundup UltraMax on velvetleaf. Oxalic acid, at any level of addition, provided some efficacy benefits to the Witcamine 405 surfactant.

EXAMPLE 42

The efficacy of oxalic acid on cocoamine ethoxylates in dilute potassium glyphosate formulations in hard water was evaluated. In Table 42a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 42a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
045A2M	62	S5	2.0	—	—
045B2E	62	S5	2.0	Oxalic Acid	0.3
045C9I	62	S19	2.0	—	—
045D0P	62	S19	2.0	Oxalic Acid	0.3
045G4H	62	S20	2.0	—	—
045H5Y	62	S20	2.0	Oxalic Acid	0.3
045I8J	62	—	—	—	—
045J1Z	62	—	—	Oxalic Acid	0.3

The compositions of Table 42a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 42b.

Table 42b ABUTH % inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045A2M	0	0	0	75
045B2E	0	5	10	86.7
045C9I	0	0	30	80
045D0P	0	10	62.5	87.5
045G4H	0	3.3	16.7	83.3
045H5Y	1.7	5	40.8	87.5
045I8J	13.3	25	38.3	53.3
045J1Z	27.5	26.7	71.7	85
Composition 725K	0	0	0	40
Composition 570I	0	0	0	30
Roundup UltraMax	0	0	5	75

All formulations were diluted with hard water. The differential enhancement by oxalic acid follows the order of C12 (2EO) > C15 (5EO) > C25 (15EO).

EXAMPLE 43

The efficacy performance of oxalic acid on tallow amine ethoxylate surfactants in dilute potassium glyphosate formulations in hard water was evaluated. In Table 43a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter.

Table 43a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
045K3S	62	S5	2.0	—	—
045L9O	62	S5	2.0	Oxalic Acid	0.3
045M3B	62	S19	2.0	—	—
045N5T	62	S19	2.0	Oxalic Acid	0.3
045Q4Y	62	S20	2.0	—	—
045R6J	62	S20	2.0	Oxalic Acid	0.3
045S3L	62	—	—	—	—
045T7G	62	—	—	Oxalic Acid	0.3

The compositions of Table 43a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 43b.

Table 43b ABUTH % inhibition 18 days after treatment.

Composition	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045K3S	0	0	16.7	77.5
045L9O	7.5	21.7	34.2	86.3
045M3B	10	23.3	38.3	80
045N5T	15.8	48.3	56.7	90.8
045Q4Y	3.3	20	45.8	84.2
045R6J	9.2	38.3	61.7	87.5
045S3L	0	21.7	31.7	63.3
045T7G	10.8	32.5	38.3	82.5
Composition 725K	0	0	0	26.7
Composition 570I	0	0	0	26.7
Roundup UltraMax	0	0	25	70

Oxalic acid formulations gave higher efficacy than analogous formulations not containing oxalic acid.

EXAMPLE 44

The efficacy of oxalic acid with diethoxylated etheramine surfactants was evaluated. In Table 44a, aqueous dilute glyphosate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added and surfactant added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 44a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
615A4F	484.4	S36	12.0	----	----
615B9K	484.4	S36	12.0	Oxalic acid	1.5
615C7S	62.7	S37	2.0	----	----
615D1B	62.5	S37	2.0	Oxalic acid	0.25
615E5I	62.6	S38	2.0	----	----
615F5A	62.5	S38	2.0	Oxalic acid	0.25
615G8Y	62.7	S39	2.0	----	----
615H5W	62.7	S39	2.0	Oxalic acid	0.25

The compositions of Table 44a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 44b.

Table 44b ABUTH %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
615A4F	7.5	75.8	90	89.2
615B9K	78.3	88.3	94.2	94.5
615C7S	65	84.2	90	90.8
615D1B	74.2	90	92.5	92.5
615E5I	40	84.2	89.2	90
615F5A	68.3	89.2	92.5	92.5
615G8Y	32.5	75	88.3	90.8
615H5W	65.8	85.8	91.3	92.5
Composition 725K	0	40	78.3	82.5
Composition 570I	8.3	70.8	80	84.2
Roundup UltraMax	39.2	81.7	90	92.5

Oxalic acid enhanced velvetleaf efficacy for the tested etheramine surfactants. Performance was similar for all of the surfactants and each exceeded the efficacy of the Roundup UltraMax standard in velvetleaf control at a 24:1 glyphosate a.e. to oxalic acid ratio.

The S36-containing formulation without oxalic acid gave the weakest performance, but was one of the strongest performers when oxalic acid was added.

EXAMPLE 45

The efficacy effect of oxalic acid with diethoxylated etheramine surfactants was evaluated. In Table 45a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and melted surfactant added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow except for 392H8U which was unstable, hazy and separated.

Table 45a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
392A0L	484.4	S36	10.0	—	—
392B2S	488.1	S36	10.0	Oxalic acid	1.2
392C5T	62.7	S37	1.63	—	—
392D2K	62.9	S37	1.63	Oxalic acid	0.2
392E5C	62.5	S38	1.63	—	—
392F9V	62.5	S38	1.63	Oxalic acid	0.2
392G1D	488.1	S39	10.0	—	—
392H8U	488.1	S39	10.0	Oxalic acid	1.2

The compositions of Table 45a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 45b.

Table 45b ABUTH %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
392A0L	52.5	80	88	90.8
392B2S	56.5	85	90.8	92.5
392C5T	68.3	83.3	90	93
392D2K	86.3	91.7	96.3	98.2
392E5C	54.2	80.8	87.5	90.8
392F9V	83	84.2	88.3	90.8
392G1D	50	80	85.8	89.2
392H8U	86.3	88.3	92.5	96.3
Composition 725K	0	19.2	60.8	70.8
Composition 570I	10	51.7	78.3	82.5
Roundup UltraMax	50	82.5	90.8	92.5

Etheramine formulations containing oxalic acid gave higher efficacy than analogous formulations without oxalic acid and performance exceeded the Roundup UltraMax standard. The PEG 2 iso C_{13} ether propylamine with oxalic acid provided the greatest efficacy.

EXAMPLE 46

The efficacy of silicone surfactants with amine and phosphate head groups with and without oxalic acid in dilute potassium glyphosate formulations was

evaluated. In Table 46a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, then surfactant and potassium glyphosate were added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT 627A6B, 627B9F and 627F1Z were stable, clear and yellow. All other formulations were unstable and hazy.

Table 46a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
627A6B	62.7	S25	2.0	—	—
627B9F	62.7	S26	2.0	—	—
627C4J	62.7	S27	2.0	—	—
627D4J	62.7	S28	2.0	—	—
627E5U	62.7	S29	2.0	—	—
627F1Z	62.7	S25	2.0	Oxalic Acid	0.3
627G0P	62.7	S28	2.0	Oxalic Acid	0.3

The compositions of Table 46a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH), Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) and morningglory (IPOSS) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 46b, 46c and 46d.

Table 46b ABUTH % Inhibition 14 Days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
627A6B	79.2	84.2	90.8	95.2
627B9F	75.8	84.2	92.5	95.2
627C4J	73.3	77.5	88.3	88.3
627D4J	70.8	72.5	86.7	85.8
627E5U	79.2	80.8	87.5	90
627F1Z	80.8	83.3	92.3	93.3
627G0P	80	85.8	87.5	88.3
Composition 725K	30	60	81.7	83.3
Composition 570I	61.7	70	83.3	85
Roundup UltraMax	74.2	85.8	91.8	95.5

Table 46c ECHCF % Inhibition 14 Days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
627A6B	60	70.8	80.8	94.3
627B9F	57.5	66.7	86.7	93
627C4J	55	65.8	85	87.5
627D4J	55	60.8	76.7	80
627E5U	56.7	64.2	75	77.5
627F1Z	59.2	69.2	85.8	89.8
627G0P	57.5	64.2	73.3	76.7
Composition 725K	47.5	59.2	64.2	65
Composition 570I	47.5	60	61.7	63.3
Roundup UltraMax	65	75.8	93.5	98.2

Table 46d IPOSS % Inhibition 14 Days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
627A6B	78.3	85.8	85.8	85.8
627B9F	77.5	82.5	85	85.8
627C4J	76.7	80.8	82.5	83.3
627D4J	77.5	84.2	84.2	85
627E5U	78.3	84.2	85	87.5
627F1Z	82.5	82.5	85	87.5
627G0P	78.3	82.5	84.2	85
Composition 725K	70	82.5	84.2	85
Composition 570I	70.8	83.3	84.2	85.8
Roundup UltraMax	78.3	84.2	85.8	86.7

Lambent Phos A-100 + oxalic acid, Lambent Phos A-100 and Lambent Phos A-150 showed efficacy equal to Roundup UltraMax on velvetleaf and morningglory. The presence of oxalic acid improved velvetleaf performance of the Lambent amine PD surfactant but did not provide benefits over the Lambent phos A surfactant alone.

EXAMPLE 47

The efficacy of various oxalic acid ratios with alkylamine surfactant ethomeen C12 in dilute potassium glyphosate formulations were evaluated. In Table 47a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and melted surfactant then added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless except for 621B4L which was unstable and formed a precipitate.

Table 47a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
621A0V	62.7	S5	2.0	—	—
621B4L	62.7	—	—	Oxalic acid	2.0
621C3E	62.7	S5	1.9	Oxalic acid	0.1
621D8H	62.7	S5	1.8	Oxalic acid	0.2
621E7S	62.7	S5	1.6	Oxalic acid	0.4
621F3X	62.7	S5	1.4	Oxalic acid	0.6
621G9K	62.7	S5	1.2	Oxalic acid	0.8
621H2A	62.7	S5	1.0	Oxalic acid	1.0

The compositions of Table 47a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 47b.

Table 47b ABUTH %inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
621A0V	15	51.7	78.3	83.3
621B4L	36.7	60.8	72.5	84.2
621C3E	48.3	72.5	82.5	88.3
621D8H	60.8	75	86.7	85
621E7S	59.2	74.2	80.8	88.3
621F3X	37.5	73.3	78.3	85
621G9K	75	80	83.3	86.7
621H2A	51.7	78.3	82.5	87.5
Composition 725K	0	1.7	46.7	60
Composition 570I	0.8	24.2	60.8	73.3
Roundup UltraMax	35	55	80	85

Oxalic acid at any concentration provided some efficacy enhancement over the Ethomeen C12 surfactant system alone. Increasing oxalic acid concentration and simultaneously decreasing Ethomeen C12 surfactant concentrations resulted in no significant efficacy decrease. A 3:1 ratio of potassium glyphosate a.e.:oxalic acid, with no surfactant, provided equivalent efficacy with Roundup UltraMax.

EXAMPLE 48

The efficacy of oxalic acid with nonionic and anionic surfactants in dilute potassium glyphosate formulations was evaluated. In Table 48a, aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added, and surfactant added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable and clear.

Table 48a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
613A5B	62.7	S31	2.0	—	—
613B9I	62.8	S31	2.0	Oxalic acid	0.25
613C5G	62.8	S31	2.0	Oxalic acid	0.5
613D0K	62.9	S32	2.0	—	—
613E7B	62.9	S32	2.0	Oxalic acid	0.25
613F7S	63	S32	2.0	Oxalic acid	0.5
613G3Z	62.8	S33	2.0	—	—
613H8J	62.9	S33	2.0	Oxalic acid	0.5

The compositions of Table 48a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and

hemp sesbania (SEBEX) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 48b and 48c.

Table 48b ABUTH % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
613A5B	15	67.5	80	84.2
613B9I	45	85.8	90.8	92.5
613C5G	64.2	85	90	90
613D0K	22.5	76.7	80	85.8
613E7B	58.3	78.3	85.8	90
613F7S	65	80.8	87.5	90.8
613G3Z	22.5	62.5	70.8	78.3
613H8J	53.3	75.8	80	86.7
Composition 725K	0	47.5	70	79.2
Composition 570I	10.8	55	74.2	81.7
Roundup UltraMax	30.8	78.3	88.3	90

Oxalic acid, in combination with any of the surfactants, provided efficacy enhancement with levels greater than the Roundup UltraMax standard.

Table 48c SEBEX %inhibition 18 days after treatment

Composition	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
613A5B	60.8	70	75.8	79.2
613B9I	47.5	63.3	76.7	80
613C5G	57.5	59.2	70.8	79.2
613D0K	41.7	68.3	75	75
613E7B	30.8	57.5	66.7	75
613F7S	20.8	58.3	63.3	75
613G3Z	24.2	48.3	57.5	74.2
613H8J	23.3	43.3	50.8	72.5
Composition 725K	0	0	0	2.5
Composition 570I	0	0	0	6.7
Roundup UltraMax	40	56.7	74.2	80

Herbicidal efficacy level on hemp sesbania were equal with the standards regardless of the presence of oxalic acid.

EXAMPLE 49

The efficacy effect of oxalic acid with nonionic alkyl polyglucoside and anionic ethoxylated phosphate ester surfactants was evaluated. In Table 49a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. Oxalic acid was dissolved, potassium glyphosate added and surfactant then added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 49a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/v%	Component 2	w/v%
394A7B	62.7	S32	2.0	—	—
394B7U	62.7	S32	2.0	Oxalic acid	0.3
394C2Z	62.7	S47	2.0	—	—
394D0K	62.7	S47	2.0	Oxalic acid	0.3
394E6Y	62.7	S48	2.0	—	—
394F3X	62.7	S48	2.0	Oxalic acid	0.3
394G4J	62.7	S33	2.0	—	—
394H2I	62.7	S33	2.0	Oxalic acid	0.3

The compositions of Table 49a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 49b.

Table 49b ABUTH %inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
394A7B	61.7	64.2	80	82.5
394B7U	65.8	74.2	86.7	87.5
394C2Z	65.8	72.5	80.8	83.3
394D0K	50.8	74.2	85	85.8
394E6Y	67.5	75	86.7	87.5
394F3X	75.8	81.7	87.5	88.3
394G4J	61.7	70	75	81.7
394H2I	67.5	71.7	84.2	85
Composition 725K	1.7	49.2	75	77.5
Composition 570I	22.5	46.7	79.2	80.8
Roundup UltraMax	50	77.5	88.8	90

Oxalic acid blends gave enhanced velvetleaf efficacy at the tested glyphosate a.e.:surfactant and glyphosate a.e.:oxalic acid ratios of 3:1 and 20:1, respectively.

EXAMPLE 50

The efficacy effect of oxalic acid and its organic salts with cationic etheramine surfactants in potassium glyphosate formulations was evaluated. In Table 50a aqueous concentrate compositions were prepared with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e./liter. The bases were added to water, oxalic acid was dissolved therein followed by melted surfactant and potassium glyphosate. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless.

Table 50a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	w/w %	Component 2	w/w %	Component 3	w/v%
638A2B	62.7	S30	2	—	—	—	—
638B9K	62.7	S30	2	Oxalic acid	0.3	—	—
638C4J	62.7	S30	2	Oxalic acid	0.26	S59	0.5
638D1L	62.7	S30	2	Oxalic acid	0.26	S53	0.5
638E3C	62.7	S30	2	Oxalic acid	0.26	S68	0.5
638F7N	62.7	S30	1.9	Oxalic acid	0.15	—	—
638G5B	62.7	S30	1.6	Oxalic acid	0.4	—	—

The compositions of Table 50a, Composition 725K, Composition 570I and Roundup UltraMax , were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 50b.

Table 50b ABUTH %Inhibition 14 days after treatment

Composition	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
638A2B	70	85.8	93.2	96.8
638B9K	72.5	86.7	92.7	96.3
638C4J	79.2	90	91.2	97.8
638D1L	80	89.7	96.5	98.5
638E3C	74.2	83.3	90.2	93.3
638F7N	67.5	80.8	86.7	95.2
638G5B	63.3	77.5	82.5	94
Composition 725K	25.8	54.2	69.2	80.8
Composition 570I	39.2	63.3	73.3	83.3
Roundup UltraMax	59.2	75	88.3	94.7

Oxalic acid blends gave enhanced velvetleaf efficacy that exceeded the UltraMax standard.

EXAMPLE 51

The efficacy of oxalic acid on EO chain length in high load potassium glyphosate formulations was evaluated. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e./liter, and excipient ingredients as shown in Table 51a.

105

Table 51a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	g/l	Component 2	g/l	Component 3	g/l
024A1V	485	S2	131	S5	65	—	—
024B7N	485	S3	91	S5	91	—	—
024C7B	485	S3	65	S5	65	S2	65
024D3K	485	S3	78	S5	52	S2	65
024E4J	485	S3	91	S5	91	Oxalic Acid	13
015A0P	391	S4	131	—	—	—	—

The compositions of Table 51a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I, Roundup UltraMax and Composition 411 were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) and Japanese millet (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 51b and 51c.

Table 51b ABUTH % Inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
024A1V	15.8	76.7	83.3	84.2
024B7N	40	80.8	86.7	88.3
024C7B	0	0	1.7	1.7
024D3K	29.2	80.8	82.5	90
024E4J	75	82.5	91.7	92.5
015A0P	55	80	86.7	89.2
Composition 725K	0	15	73.3	75.8
Composition 570I	0.8	20	71.7	80.8
Roundup UltraMax	45.8	80.8	87.5	90
Composition 411	33.3	81.7	87.5	90.8

TABLE 51c ECHCF % Inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
024A1V	35	51.7	65	72.5
024B7N	46.7	53.3	62.5	69.2
024C7B	0	0	1.7	1.7
024D3K	38.3	55.8	70	77.5
024E4J	50	55	75.8	79.2
015A0P	48.3	54.2	59.2	68.3
Composition 725K	1.7	20	45	47.5
Composition 570I	1.7	40	50	53.3
Roundup UltraMax	21.7	54.2	65	73.3
Composition 411	39.2	56.7	68.3	72.5

Formulation 024E4J, containing oxalic acid with Monoethoxylated alkylamine 11 EO and Ethomeen C12 provided the highest herbicidal efficacy on ABUTH and ECHCF. Other formulations gave efficacy similar to that of the glyphosate standards. Formulation 024C7B was atypical and became cloudy upon aqueous dilution, and showed no significant level of herbicidal activity.

EXAMPLE 52

The effect of oxalic acid on the efficacy of monoethoxylated amine surfactants of varying EO chain length in high load potassium glyphosate was evaluated. Aqueous concentrate compositions were prepared containing potassium glyphosate salt, reported in g a.e. per liter, and excipient ingredients as shown in Table 52a.

Table 52a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	g/l	Component 2	g/l	Component 3	g/l
023A6G	485	S8	105	S4	92	—	—
023B6U	486	S8	118	S4	92	—	—
023C0P	487	S9	92	S4	92	—	—
023D4R	489	S9	92	S4	92	oxalic acid	13.2
023E6C	480	S9	104	S4	91	—	—
023F6Y	391	S4	121	—	—	oxalic acid	7.3
015Y7N	391	S4	121	—	—	—	—

The compositions of Table 52a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570l, Roundup UltraMax and Composition 411 were applied to velvetleaf (*Abutilon theophrasti*, ABUTH) and Japanese millet (*Echinochloa crus-galli* var. *frumentae*, ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 52b and 52c.

Table 52b ABUTH % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
023A6G	21.7	56.7	76.7	84.2
023B6U	25.8	63.3	77.5	83.3
023C0P	14.2	54.2	76.7	81.7
023D4R	36.7	61.7	80.8	87.5
023E6C	34.2	50.8	76.7	80.8
023F6Y	45.8	71.7	88.3	88.3
015Y7N	34.2	68.3	82.5	86.7
Composition 725K	1.7	20	52.5	60.8
Composition 570l	3.3	24.2	52.5	58.3
Roundup UltraMax	10	60	77.5	86.7
Composition 411	20.8	60	76.7	86.7

Table 52c ECHCF % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
023A6G	50	68.3	75.8	81.7
023B6U	42.5	67.5	75	88.3
023C0P	39.2	70	73.3	83.3
023D4R	41.7	69.2	75	80.8
023E6C	51.7	67.5	73.3	80.8
023F6Y	46.7	67.5	69.2	79.2
015Y7N	51.7	66.7	69.2	80
Composition 725K	2.5	11.7	27.5	37.5
Composition 570I	6.7	16.7	43.3	50
Roundup UltraMax	42.5	61.7	43.3	50
Composition 41I	50	69.2	77.5	84.2

Due to testing error formulations, 023F6Y and 015Y7N were overapplied by 10%. Testing indicates no efficacy difference between formulations with Monoethoxylated alkylamine surfactants with 9.5 EO and 11 EO.

EXAMPLE 53

The efficacy effect of oxalic acid with surfactant blends in high load potassium glyphosate formulations were evaluated. Aqueous concentrate compositions were formulated with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e. per liter.

Table 53a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
388A6B	487	S21	12.0	—	—	—	—
388B5N	490	S21	10.0	Oxalic acid	1.2	KOH	1.0
388C5T	486	S21	10.0	S22	2.0	—	—
388D9J	544	S21	13.0	—	—	—	—
388E0A	548	S21	10.0	Oxalic acid	1.0	KOH	0.45
Composition 470K	472	S23	9.0	S22	4.0	S24	1.0
Composition 390K	391	S4	10.0	—	—	—	—

The compositions of Table 53a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 53b.

Table 53b ABUTH% Control 16 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
388A6B	0	5.8	54.2	79.2
388B5N	2.5	60	83.3	90
388C5T	0	13.3	70.8	81.7
388D9J	0	4.2	56.7	74.2
388E0A	0	32.5	78.3	85
Composition 470K	0	45	80	85
Composition 390K	11.7	76.7	87.5	89.2
Composition 725K	0	0	0.8	8.3
Composition 570I	0	0	33.3	54.2
Roundup UltraMax	1.7	77.5	85	90

Formulations Composition 390K and Coco 2EO quat and branched PEG 7 C12 alcohol blend in combination with oxalic acid and KOH provided the highest efficacy.

EXAMPLE 54

The effect of high load aminated alkoxylated alcohols of formulae (5) with commercial standards were evaluated. Aqueous concentrate compositions were formulated with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e. per liter. Oxalic acid was dissolved, KOH and melted surfactant added followed by potassium glyphosate. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable and clear except for 607A8N which was stable and cloudy.

Table 54a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
607A8N	484.4	S40	6.0	S5	6.0	—	—
607B3E	480.8	S1	6.0	S5	6.0	—	—
607C0R	480.8	S30	6.0	S5	6.0	Oxalic acid	1.2
607D2C	488.1	S19	6.0	S5	6.0	—	—
607E5G	488.1	S19	6.0	S5	6.0	Oxalic acid	1.2
607F4K	484.4	S45	6.0	S5	6.0	—	—
607G4W	488.1	S45	6.0	S5	6.0	Oxalic acid	1.2
Composition 470K	472	S42	4.0	S43	9.0	Armeen C	1.0

Compositions 607C0R, 607E5g and 607G4W additionally contain 0.7 w/v% KOH.

The compositions of Table 54a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 54b.

Table 54b ABUTH% Control 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
607A8N	76.7	83.3	96.2	97.5
607B3E	55.8	80	90	95.5
607C0R	76.7	87.5	97.5	97.8
607D2C	30	79.2	87.5	94.3
607E5G	82.5	85.8	98.8	97.2
607F4K	64.2	80.8	90	94.2
607G4W	85.8	89.2	94.7	99
Composition 470K	25.8	78.3	90	91.7
Composition 725K	11.7	31.7	75.8	77.5
Roundup UltraMax	62.5	83.3	90	96.5

The four high load formulations 607G4W, 607E5G , 607C0R and 607A8N gave higher efficacy that the Roundup UltraMax and Composition 470K standards. Oxalic acid increased the velvetleaf efficacy.

EXAMPLE 55

The efficacy of the addition of oxalic acid to weak performing surfactants were evaluated relative to commercial standards. Aqueous concentrate compositions were formulated with potassium glyphosate salt. Glyphosate concentrations are reported in g a.e. per liter. Oxalic acid was dissolved, then potassium glyphosate and surfactant were added. Formulations were then agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and yellow.

Table 55a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
603A8U	489.1	S21	10.0	Oxalic acid	1.2	——	——
603B4Z	492.8	S21	10.0	Oxalic acid	1.2	KOH	1.2
603C8J	496.4	S21	10.0	Oxalic acid	1.2	KOH	1.2
603D2F	489.1	S21	10.0	Oxalic acid	1.6	——	——
603E5B	496.4	S21	10.0	Oxalic acid	1.6	KOH	1.2
603F1E	491.8	S5	10.0	Oxalic acid	2.5	——	——
603G7K	536	S5	7.0	Oxalic acid	2.0	——	——
Composition 470K	472	S42	4.0	S23	9.0	S24	1.0

The compositions of Table 55a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 570I and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 55b.

Table 55b ABUTH% Control 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
603A8U	78.3	85.8	90	94
603B4Z	75	83.3	90	94.8
603C8J	80	87.5	87.5	98.5
603D2F	45.8	82.5	89.2	93.2
603E5B	42.5	84.2	89.2	90
603F1E	70	84.2	86.7	90
603G7K	80	80.8	85	93.3
Composition 470K	66.7	80	85	90
Composition 725K	0	43.3	71.7	78.3
Composition 570I	11.7	56.7	76.7	78.3
Roundup UltraMax	70	82.5	90	94.7

The efficacy of cocoquat 2EO + PEG 7 with added oxalic acid was equal to Roundup UltraMax and Composition 470K standards on velvetleaf.

EXAMPLE 56

The hard water effects on various glyphosate formulations containing either a cationic surfactant or a mixture of cationic and anionic surfactants were evaluated with and without added oxalic acid. Dilute aqueous compositions were formulated with potassium glyphosate salt and deionized water. Glyphosate concentrations are reported in grams a.e. per liter. The weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant was about 3:1 and the weight ratio of glyphosate a.e. to oxalic acid was about 30:1. Calcium chloride (500 ppm) was added to some formulations to form hard water. All components were added and the formulation was agitated in a shaker batch for 30 minutes at 60 °C. 24 hours after cooling to RT all samples were stable, clear and colorless except for 374D5T and 374H1E which were unstable and hazy.

Table 56a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
374A2B	62.7	S1	2.0	—	—	—	—
374B2E	62.7	S1	2.0	—	—	$CaCl_2$	0.05
374C8P	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2	—	—
374D5T	62.7	S1	2.0	Oxalic acid	0.2	$CaCl_2$	0.05
374E3V	62.7	S15	2.5	—	—	—	—
374F4R	62.7	S15	2.5	—	—	$CaCl_2$	0.05
374G7L	62.7	S15	2.5	Oxalic acid	0.2	—	—
374H1E	62.7	S15	2.5	Oxalic acid	0.2	$CaCl_2$	0.05

The compositions of Table 56a and comparative compositions of Composition 725K , Composition 725K formulated with hard water (Composition 725K H), Roundup UltraMax and Roundup UltraMax formulated with hard water (Roundup UltraMax H) were applied to velvetleaf (Abutilon theophrasti, ABUTH)

plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 56b.

Table 56b ABUTH% Control 18 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
374A2B	28.3	79.2	86.7	89.2
374B2E	0	48.3	81.7	85.8
374C8P	60.8	85	90.8	97
374D5T	0	66.7	85.8	87.5
374E3V	0	56.7	76.7	82.5
374F4R	0	8.3	48.3	70.8
374G7L	43.3	83.3	87.5	92.2
374H1E	10.8	36.7	75	84.2
Composition 725K	0	0	2.5	24.2
Composition 725K H	0	0	0	0
Roundup UltraMax	0	53.3	76.7	85
Roundup UltraMax H	0	0	17.5	68.3

The efficacy advantages of oxalic acid were still present when using hard water, represented by the addition of 500 ppm $CaCl_2$, as a carrier. However, hard water did negatively impact efficacy compared to analogous formulations made with delonized water. This was expected, however, because the oxalic acid would have chelated the calcium present in the hard water, decreasing the amount of oxalic acid present to impact the efficacy of these formulations. C_{14-15} alkyl(EO)13 dimethylpropylamine surfactants in combination with oxalic acid provided higher efficacy than did similarly formulated cationic tallowamine/phosphate ester compositions.

EXAMPLE 57

The hard water effects on various glyphosate formulations containing a cationic surfactant were evaluated with and without added oxalic acid. Dilute

aqueous compositions were formulated with potassium glyphosate salt and deionized water. Glyphosate concentrations are reported in grams a.e. per liter. The weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant was about 3:1 and the weight ratio of glyphosate a.e. to oxalic acid was about 15:1 or about 18:1. Calcium chloride (500 ppm) was added to some formulations to form hard water.

Table 57a

Composition	Glyphosate g/l	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
026F5M	62	S4	2.0	—	—	—	—
026G5L	62	S4	2.0	Oxalic acid	0.41	—	—
026K7B	62	S4	1.0	Oxalic acid	0.33	S5	1.0
026L3E	62	S4	1.0	—	—	S5	1.0

The compositions of Table 57a, the compositions of Table 57a with added 500 ppm $CaCl_2$ (indicated with an appended "-H"), comparative compositions of Composition 725K and Composition 725K formulated with hard water (Composition 725K H) were applied to velvetleaf (*Abutilon theophrasti*, ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 57b.

Table 57b ABUTH% Control 17 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026F5M	46.7	71.7	80.8	93.3
026F5M-H	5	54.2	65	85.8
026G5L	74.2	85	90	95.5
026G5L-H	21.7	71.7	81.7	90
026K7B	62.5	80.8	87.5	93.8
026K7B-H	21.7	52.5	75	85
026L3E	27.5	65	75	92.5
026L3E-H	24.2	35.8	64.2	83.3
Roundup UltraMax	46.7	77.5	86.7	91.7
Roundup UltraMax H	0	28.3	60	85

Hard water reduced the efficacy of all formulations. This was expected, however, because the oxalic acid would have chelated the calcium present in the hard water, decreasing the amount of oxalic acid present to impact the efficacy of these formulations. Oxalic acid in ratios of glyphosate:oxalic acid of 15:1 and 18:1 improved efficacy in both deionized and hard water.

EXAMPLE 58

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 480I, Composition 725K and TD IQ at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on morningglory (IPOSS) and common lambsquarters (CHEAL) plants. Composition 480I, Roundup UltraMax and TD IQ formulated with no oxalic acid, and weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 390, 585, 780 and 1040 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax with no added oxalic acid were tested at active application rates of 390, 585, 780 and 1040 g active

(a.e.) per hectare on IPOSS and CHEAL. Results are given in tables 58a, b, c and d.

Table 58a

%Control 22 days after treatment with Composition 480I and oxalic acid

Appl. Rate (g a.e./ha)	g Active:g oxalic	IPOSS % Control	CHEAL % Control
390	—	41.5	83.8
390	3:1	52	75.5
390	15:1	59	78.8
390	30:1	50.5	73.5
585	—	82.5	92
585	3:1	83	85.5
585	15:1	82.3	91.5
585	30:1	82.3	91.5
780	—	89	89.3
780	3:1	86	88
780	15:1	92.3	90.3
780	30:1	83.5	90.3
1040	—	92.3	92
1040	3:1	89.8	90
1040	15:1	83.8	90
1040	30:1	88.3	91

Table 58b

%Control 22 days after treatment with Composition 725K and oxalic acid

Appl. Rate (g a.e./ha)	g Active:g oxalic	IPOSS % Control	CHEAL % Control
390	—-	46	31.8
390	3:1	45.3	27.5
390	15:1	45	21.3
390	30:1	51.5	36.3
585	—	61.5	41.3
585	3:1	66.8	36.3
585	15:1	69	31.3
585	30:1	69	33
780	—	87.8	38
780	3:1	70.8	31.3
780	15:1	83.8	41.3
780	30:1	84	36.3
1040	—	93.3	41.5
1040	3:1	84	48.8
1040	15:1	82.3	41.8
1040	30:1	78.8	43.8

Table 58c

%Control 22 days after treatment with TD IQ and oxalic acid

Appl. Rate (g a.e./ha)	g Active:g oxalic	IPOSS % Control	CHEAL % Control
390	—	48.8	76
390	3:1	52.8	77.5
390	15:1	52	80.5
390	30:1	52.5	83.5
585	—	74.3	87.3
585	3:1	79.5	90.5
585	15:1	84	88.8
585	30:1	76.3	89
780	—	88.3	88.5
780	3:1	86.8	93.3
780	15:1	95.3	87.5
780	30:1	92.5	91.5
1040	—	85	87.5
1040	3:1	94.5	89.5
1040	15:1	88	84
1040	30:1	88.8	90.3

Table 58d

%Control 22 days after treatment with Roundup UltraMax without added oxalic acid

Appl. Rate (g a.e./ha)	IPOSS % Control	CHEAL % Control
390	50.3	82.5
585	79.8	92
780	91.5	88.5
1040	90.3	84

TD IQ formulations including oxalic acid generally performed significantly better than TD IQ in IPOSS and CHEAL.

Composition 480I formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as Composition 480I in IPOSS.

EXAMPLE 59

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 360I, composition 450IS and composition 450I at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on morningglory (IPOSS). Composition 360I, composition 450IS and composition 450I formulated with no oxalic acid, and at weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 390, 585, 780 and 1040 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax Dry with no added oxalic acid were tested at active application rates of 390, 585, 780 and 1040 g active (a.e.) per hectare on IPOSS. Results are given in table 59a.

Table 59a

IPOSS % Control 21 days after treatment with Composition 360I, composition 450IS, composition 450I and Roundup UltraMax Dry

Appl. Rate (g a.e./ha)	Gly:OA	Composition 360I	composition 450IS	composition 450I	Roundup UltraMax Dry
390	—	50.5	51	47.5	46.8
390	3:1	48	44	42.5	—
390	15:1	49.8	45.3	49.8	—
390	30:1	53.8	49.3	44.3	—
585	—	62.3	63.8	62	66.3
585	3:1	65.5	59	62	—
585	15:1	63.8	63	62	—
585	30:1	63.5	66	65.8	—
780	—	76.5	81.5	77.5	75.8
780	3:1	73.3	77.8	70.8	—
780	15:1	68.8	72	74	—
780	30:1	78.5	79.3	74.3	—
1040	—	83.3	90.7	79.8	90.3
1040	3:1	79.8	77.5	77.8	—
1040	15:1	88	77.8	72	—
1040	30:1	78.5	80.8	78.3	—

Overall, the performance of formulations containing oxalic acid was no significantly different than that of the formulation without oxalic acid when treating IPOSS.

EXAMPLE 60

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 360I, composition 450IS and composition 450I at varying application rates and ratios of glyphosate to oxalic acid were evaluated on pitted morningglory (IPOLA), velvetleaf (ABUTH),

sicklepod (CASOB) and hemp sesbania (SEBEX) plants. Composition 360I, composition 450IS and composition 450I formulated with no oxalic acid, and weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 325, 520, 715 and 910 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax Dry with no added oxalic acid were tested at active application rates of 325, 520, 715 and 910 g active (a.e.) per hectare on IPOLA, ABUTH, CASOB and SEBEX. % Control results are given in tables 60a, b, c and d.

Table 60a

% Control 24 days after treatment with Composition 360I and oxalic acid

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	—	50	52.5	76.3	43.8
325	3:1	62.5	63.8	76.3	47.5
325	15:1	60	58.8	80	52.5
325	30:1	62.5	61.3	78.8	53.8
520	—	65	71.3	78.8	55
520	3:1	71.3	72.5	80	56.3
520	15:1	70	77.5	86.3	61.3
520	30:1	70	70	81.7	61.7
715	—	76.3	76.3	90	76.3
715	3:1	81.3	85	91.3	78.8
715	15:1	80	81.3	91.3	75
715	30:1	81.3	86.3	95	82.5
910	—	78.3	78.3	88.3	78.3
910	3:1	81.3	87.5	90	78.8
910	15:1	83.8	92.5	91.3	76.3
910	30:1	77.5	92.5	95	76.3

114

Table 60b

%Control 24 days after treatment with composition 450IS and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	—-	52.5	53.8	75	48.8
325	3:1	62.5	62.5	76.3	56.3
325	15:1	57.5	61.3	81.3	50
325	30:1	58.8	58.8	81.3	41.3
520	—-	71.3	73.8	83.8	60
520	3:1	71.3	78.8	83.8	67.5
520	15:1	68.8	70	82.5	57.5
520	30:1	68.8	70	82.5	61.3
715	—-	73.8	85	92.5	83.8
715	3:1	86.3	96.3	92.5	77.5
715	15:1	80	91.3	96.3	80
715	30:1	77.5	85	93.8	78.8
910	—-	81.3	77.5	90	75
910	3:1	78.8	88.8	90	78.8
910	15:1	83.8	90	93.8	82.5
910	30:1	81.3	86.3	95	78.8

Table 60c

%Control 24 days after treatment with composition 450I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	----	52.5	57.5	66.3	41.3
325	3:1	53.8	55	63.8	40
325	15:1	56.3	61.3	62.5	40
325	30:1	55	56.3	63.8	41.3
520	----	61.3	67.5	75	52.5
520	3:1	68.3	63.3	80	43.3
520	15:1	71.3	68.8	78.8	47.5
520	30:1	67.5	68.8	81.3	55
715	----	78.8	77.5	82.5	66.3
715	3:1	82.5	90	86.3	67.5
715	15:1	77.5	90	86.3	72.5
715	30:1	77.5	80	88.8	73.8
910	----	75	80	83.8	63.8
910	3:1	80	95	90	73.8
910	15:1	80	83.8	86.3	72.5
910	30:1	80	78.8	83.8	70

Table 60d

%Control 24 days after treatment with Roundup UltraMax Dry without added oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	56.3	60	78.8	50
520	73.8	71.3	83.8	60
715	82.5	85	87.5	76.3
910	83.8	87.5	90	77.5

Composition 360I formulations including oxalic acid performed significantly better than Composition 360I in all species tested.

composition 450IS formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as composition 450IS in all species tested, with the formulation including a 3:1 ratio of glyphosate to oxalic acid generally outperforming the other oxalic acid containing formulations.

composition 450I formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as composition 450I in all species tested.

EXAMPLE 61

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 480I, Composition 725K and TD IQ at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on pitted morningglory (IPOLA), velvetleaf (ABUTH), hemp sesbania (SEBEX), barnyardgrass (ECHCG) and sicklepod (CASOB) plants. Composition 480I, Composition 725K and TD IQ formulated with no oxalic acid, and weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 of glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 325, 520, 715 and 910 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax with no added oxalic acid were tested at active application rates of 325, 520, 715 and 910 g active (a.e.) per hectare on IPOLA, ABUTH, SEBEX and ECHCG and CASOB. %Control results are given in tables 61a, b, c and d.

Table 61a

%Control after treatment with Composition 480I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	—	66.3	61.3	53.8	93.8	80
325	3:1	63.8	70	41.3	94.8	80
325	15:1	56.3	67.5	50	96.3	77.5
325	30:1	62.5	63.8	48.3	98.5	75
520	—	70	75	60	98.8	81.3
520	3:1	78.8	90	57.5	94.8	86.3
520	15:1	78.8	80	58.8	99.5	85
520	30:1	80	81.3	58.8	98.8	85
715	—	81.3	96	62.5	100	91.3
715	3:1	76.3	88.3	65	97.5	88.8
715	15:1	78.8	88.8	65	97.5	93.8
715	30:1	81.3	93.8	68.8	100	92.5
910	—	86.3	98.5	67.5	100	92.5
910	3:1	86.3	95	71.3	99.8	90
910	15:1	85	96.5	68.8	100	91.3
910	30:1	86.3	98	65	100	91.3

Table 61b

%Control after treatment with Composition 725K and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	——	50	55	35	70	45
325	3:1	63.8	70	33.8	72.5	52.5
325	15:1	56.3	61.3	31.3	68.8	48.8
325	30:1	60	70	45	77.5	50
520	——	67.5	62.5	42.5	81.3	67.5
520	3:1	73.8	75	38.3	85.3	62.5
520	15:1	73.8	75	41.3	76.3	63.8
520	30:1	70	75	38.8	81.3	57.5
715	——	71.3	73.8	38.8	80	63.8
715	3:1	76.3	89.8	37.5	65	71.3
715	15:1	75	81.3	37.5	76.3	67.5
715	30:1	77.5	86.5	38.8	77.5	65
910	——	76.3	84.8	40	87.5	71.3
910	3:1	82.5	97.5	35	80	67.5
910	15:1	80	100	46.3	88.5	72.5
910	30:1	81.3	83.8	41.3	76.3	78.8

Table 61c

%Control after treatment with TD IQ and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	—	65	72.5	55	98.8	81.3
325	3:1	70	86.3	53.8	97.3	83.8
325	15:1	70	76.3	52.5	92.3	80
325	30:1	63.8	72.5	50	93.3	77.5
520	—	80	80	60	98.8	85
520	3:1	82.5	80	60	97.5	85
520	15:1	76.3	84.3	63.8	97	85
520	30:1	82.5	75	58.8	92	77.5
715	—	81.3	90.8	65	100	92.5
715	3:1	85	92.3	65	100	91.3
715	15:1	86.3	93.5	61.3	100	91.3
715	30:1	80	78.8	66.3	99	93.8
910	—	86.3	95.3	67.5	100	93.8
910	3:1	87.5	98.8	71.3	100	95
910	15:1	85	92.5	72.5	100	95
910	30:1	86.3	97	68.8	100	95

Table 61d

%Control after treatment with Roundup UltraMax without added oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	IPOLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	63.8	65	51.7	98.3	80
520	80	75	61.3	97.5	85
715	80	91	67.5	99	93.8
910	86.3	97	71.3	100	92.5

Composition 725K formulations including oxalic acid performed significantly better than Composition 725K in IPOLA, ABUTH and CASOB.

TD IQ formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as TD IQ at glyphosate a.e. to oxalic acid ratios of 3:1 and 15:1 in all species but ECHCG.

Composition 480I formulations including oxalic acid generally performed significantly better or the same as Composition 480I in all species but ECHCG.

EXAMPLE 62

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 480I, Composition 725K and TD IQ at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on velvetleaf (ABUTH), hemp sesbania (SEBEX), pitted morningglory (IPOLA), prickly sida (SIDSP), and sicklepod (CASOB) plants. Composition 480I, Composition 725K and TD IQ formulated with no oxalic acid, and weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 420, 683, 946 and 1366 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax with no added oxalic acid were tested at active application rates of 420, 683, 946 and 1366 g active (a.e.) per hectare. Results are given in tables 62a, b, c and d.

Table 62a

%Control after treatment with Composition 480I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	—	88.5	79.8	55	91.8	78.8
420	3:1	82.3	80.5	61.3	93	72.5
420	15:1	88.3	73.5	55	92.8	74.8
420	30:1	90.8	75.5	51.3	96	81.3
683	—	93.5	91.3	63.8	96.8	81.3
683	3:1	96.8	93.5	68.8	95.3	82.5
683	15:1	92	93.3	68.8	96	80.5
683	30:1	98.5	88.5	68.8	99.3	83.8
946	—	97.3	86.5	70.8	95.8	84
946	3:1	99.3	95	77.5	97	83
946	15:1	95.3	93	72	93.3	82.5
946	30:1	98.8	95.3	72	98.3	82.3
1366	—	98.3	99.3	78.3	99.3	83
1366	3:1	99.8	95.8	81.3	98.3	82.5
1366	15:1	99.7	96.3	79.7	99	86.7
1366	30:1	99.5	99.8	83.3	99.5	83.3

Table 62b

%Control after treatment with Composition 725K and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	—	68.8	3.8	42.5	81.3	46.3
420	3:1	89.3	0	42.5	87.3	48.8
420	15:1	74.8	6.3	42.5	92.5	45
420	30:1	71.8	0	38.8	85.8	46.3
683	—	86.8	3.8	47.5	92.3	46.3
683	3:1	97	3.8	50	92.5	48.8
683	15:1	94	6.3	51.3	92.3	47.5
683	30:1	93.3	5	57.5	92.3	50
946	—	93.5	10	60	96.8	51.3
946	3:1	99.3	6.3	56.3	98	45
946	15:1	93	7.5	67.5	98	53.8
946	30:1	95.8	10	62.5	98	51.3
1366	—	97.3	7.5	70.3	98.3	55
1366	3:1	99.5	11.3	65	90.8	51.3
1366	15:1	98.3	15	66.3	98	52.5
1366	30:1	99.5	6.3	67.5	99	51.3

Table 62c

%Control after treatment with TD IQ and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	—	91.5	72.5	51.3	90.5	82.5
420	3:1	87.5	69.3	53.8	90.5	80.5
420	15:1	93.3	77.5	56.3	90.3	79.8
420	30:1	85.5	76.3	52.5	94.8	82.3
683	—	88.8	88.8	65.8	91.3	81.3
683	3:1	99.3	94	65.8	98	78
683	15:1	96	88.5	61.3	94	80.8
683	30:1	93.5	89	65	90.8	82.5
946	—	92	93.8	72.5	96.3	85.3
946	3:1	99.3	99.3	77.5	96.8	83.8
946	15:1	99.5	97.3	68.8	96.3	82.5
946	30:1	95.8	89.3	70	94.5	81
1366	—	99.5	96	74.5	98.5	81.3
1366	3:1	99.5	97.5	77.8	98.3	81.8
1366	15:1	97.5	97.5	75	99.3	83.8
1366	30:1	100	99.8	78.3	99.3	84

Table 62d

%Control after treatment with Roundup UltraMax without added oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	84.8	69	57.5	93	80.5
683	97	86.8	68.8	95.8	82.3
946	99.5	96	73.8	97	81
1366	97	97.5	80	96.8	83

TD IQ formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as TD IQ in IPOLA, ABUTH, SEBEX and SIDSP, particularly at a 3:1 ratio of glyphosate to oxalic acid.

Composition 725K formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as Composition 725K in IPOLA, ABUTH, SEBEX and SIDSP.

Composition 480I formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as Composition 480I in IPOLA, ABUTH, SEBEX and SIDSP.

EXAMPLE 63

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 480I, Composition 725K and TD IQ at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on sicklepod (CASOB), beggarweed (DEDTO), pitted morningglory (IPOLA), hemp sesbania (SEBEX) and velvetleaf (ABUTH). Composition 480I, Composition 725K and TD IQ formulated with no oxalic acid, and weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 420, 683, 946 and 1366 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax with no added oxalic acid were tested at active application rates of 420, 683, 946 and 1366 g active (a.e.) per hectare. Results are given in tables 63a, b, c and d.

Table 63a

%Control after treatment with Composition 480I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	——	84	97	57.5	81.5	92
420	3:1	81.5	94.3	55	80	94.3
420	15:1	80.3	96	57.5	81	93.5
420	30:1	78	96	52.5	79	89.8
683	——	84.5	98	66.3	87	99
683	3:1	82	98	61.3	89.8	98
683	15:1	80	96.8	65	82.5	99
683	30:1	82.5	98	67.5	84.3	99
946	——	87.5	99	70	93.5	99
946	3:1	86.5	99	72.5	92	99
946	15:1	84.5	97	72	86.8	99
946	30:1	85	98	71.3	88.5	99
1366	——	88.3	97	75.3	94	99
1366	3:1	90.5	98	82.3	95.3	99
1366	15:1	84	98	75.3	90.8	99
1366	30:1	83.5	98	80.8	93.3	99

Table 63b

%Control after treatment with Composition 725K and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	——	30	86.5	37.5	10	81.3
420	3:1	28.8	79.5	35	10	83.8
420	15:1	30	80	42.5	10	88
420	30:1	31.3	84.3	41.3	10	82
683	——	36.3	87.3	45	10	90.5
683	3:1	36.3	84.8	37.5	10	92.8
683	15:1	26.3	87.5	46.3	10	92
683	30:1	36.3	96	46.3	10	95.8
946	——	36.3	93.5	45	10	93.8
946	3:1	37.5	88.5	46.3	10	95.8
946	15:1	35	93.3	48.8	10	96.8
946	30:1	35	90.3	46.3	10	94.8
1366	——	40	97	51.3	10	97
1366	3:1	38.8	94.5	50	10	93.5
1366	15:1	41.3	95.8	56.3	10	96.8
1366	30:1	42.5	95.3	62.5	12.5	95.8

Table 63c

%Control after treatment with TD IQ and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	----	82	96	48.8	77	89.3
420	3:1	82.3	96	55	75.5	91.8
420	15:1	80.5	96	56.3	76.8	86.8
420	30:1	85.8	96	52.5	79.8	93.5
683	----	80.8	98	60.8	85	98
683	3:1	85.5	96.3	67.5	86.8	99
683	15:1	86.5	98	69.5	86.3	99
683	30:1	84	99	65	88	99
946	----	84.3	99	66.3	85	99
946	3:1	86.3	97	76.5	96.8	99
946	15:1	84.8	99	74.5	89.5	99
946	30:1	85.3	99	72	90.5	99
1366	----	89.8	98	69.5	98	99
1366	3:1	86.5	99	77.5	99	98
1366	15:1	87.5	99	81.3	99	99
1366	30:1	86.8	98	81	98	98

Table 63d

%Control after treatment with Roundup UltraMax without added oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	82.5	97	56.3	79	90
683	85.5	97	63.8	84	98
946	90.5	99	72.5	89	99
1366	90.3	99	80	99	99

TD IQ formulations including oxalic acid performed significantly better than TD IQ in IPOLA and SEBEX, and in CASOB and ABUTH at the 30:1 glyphosate to oxalic acid ratio.

Composition 725K formulations including oxalic acid performed significantly better than Composition 725K in IPOLA and ABUTH at 15:1 and 30:1 glyphosate to oxalic acid ratios.

EXAMPLE 64

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 480I, Composition 725K and TD IQ at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on pitted morningglory (IPOLA), velvetleaf (ABUTH), sicklepod (CASOB) and hemp sesbania (SEBEX). Composition 480I, Composition 725K and TD IQ formulated with no oxalic acid, and ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 455, 650, 845 and 1040 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax with no added oxalic acid were tested at active application rates of 455, 650, 845 and 1040 g active (a.e.) per hectare. Results are given in tables 64a, b, c and d.

Table 64a

%Control after treatment with Composition 480I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	—	53.8	53.8	90	70
455	3:1	57.5	52.5	86.3	65
455	15:1	58.8	61.3	86.3	67.5
455	30:1	61.3	62.5	88.8	61.3
650	—	58.8	62.5	88.8	90
650	3:1	60	58.8	92.5	82.5
650	15:1	62.5	63.8	88.8	87.5
650	30:1	58.8	60	86.3	62.5
845	—	80	71.3	92.5	88.8
845	3:1	67.5	68.8	90	83.8
845	15:1	70	68.8	90	82.5
845	30:1	72.5	70	88.8	82.5
1040	—	87.5	83.8	93.8	90
1040	3:1	81.3	83.8	95	95
1040	15:1	85	72.5	97.5	90
1040	30:1	81.3	73.8	90	86.3

Table 64b

%Control after treatment with Composition 725K and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	—	60	56.3	70	41.3
455	3:1	57.5	56.3	66.3	45
455	15:1	57.5	57.5	66.3	40
455	30:1	58.8	56.3	63.8	43.8
650	—	57.5	56.3	72.5	47.5
650	3:1	62.5	65	68.8	56.3
650	15:1	61.3	58.8	71.3	45
650	30:1	65	63.8	75	46.3
845	—	71.3	70	68.8	42.5
845	3:1	66.3	72.5	75	57.5
845	15:1	62.5	66.3	73.8	57.5
845	30:1	61.3	61.3	80	50
1040	—	76.3	76.3	82.5	63.8
1040	3:1	71.3	75	77.5	48.8
1040	15:1	78.8	73.8	76.3	48.8
1040	30:1	68.8	80	76.3	48.8

Table 84c

%Control after treatment with TD IQ and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	——	62.5	58.8	91.3	76.3
455	3:1	62.5	63.8	91.3	73.8
455	15:1	65	65	87.5	72.5
455	30:1	61.3	58.8	86.3	81.3
650	——	62.5	65	91.3	91.3
650	3:1	67.5	73.8	91.3	87.5
650	15:1	63.8	71.3	88.8	91.3
650	30:1	63.8	68.8	90	81.3
845	——	75	68.8	92.5	92.5
845	3:1	67.5	68.8	92.5	87.5
845	15:1	68.8	73.8	95	93.8
845	30:1	72.5	71.3	91.3	90
1040	——	86.3	76.3	91.3	90
1040	3:1	82.5	77.5	92.5	83.8
1040	15:1	83.8	75	93.8	86.3
1040	30:1	85	72.5	96.3	93.8

Table 64d

%Control after treatment with Roundup UltraMax without added oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	66.3	61.3	93.8	70
650	66.3	68.8	91.3	90
845	81.3	68.8	95	88.8
1040	82.5	75	91.3	93.8

Composition 725K formulations including oxalic acid performed significantly better or the same as Composition 725K in ABUTH and SEBEX at 3:1 and 15:1 glyphosate to oxalic acid ratios.

TD IQ formulations including oxalic acid performed significantly better than TD IQ in ABUTH at 3:1 and 15:1 glyphosate to oxalic acid ratios.

EXAMPLE 65

The efficacy of oxalic acid formulated with Composition 360I, composition 450IS and composition 450I at varying application rates and ratios of active to oxalic acid were evaluated on pitted morningglory (IPOLA), velvetleaf (ABUTH), sicklepod (CASOB) and hemp sesbania (SEBEX). Composition 360I, composition 450IS and composition 450I formulated with no oxalic acid, and weight ratios of 3:1, 15:1 and 30:1 glyphosate a.e. to oxalic acid were each tested at active application rates of 455, 650, 845 and 1040 g active (a.e.) per hectare. Comparative compositions of Roundup UltraMax with no added oxalic acid were tested at active application rates of 455, 650, 845 and 1040 g active (a.e.) per hectare. Results are given in tables 65a, b, c and d.

Table 65a

% Control after treatment with Composition 360I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	Gly:OA	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	----	51.3	60	83.8	63.8
455	3:1	61.3	63.8	77.5	72.5
455	15:1	58.8	58.8	76.3	61.3
455	30:1	58.8	57.5	75	71.3
650	----	61.3	70	85	77.5
650	3:1	61.3	66.3	88.8	78.8
650	15:1	63.8	66.3	85	78.8
650	30:1	62.5	72.5	81.3	70
845	----	67.5	80	90	81.3
845	3:1	68.8	76.3	91.3	77.5
845	15:1	62.5	70	85	72.5
845	30:1	68.8	78.8	91.3	76.3
1040	----	73.8	81.3	96.3	91.3
1040	3:1	76.3	78.8	96.3	91.3
1040	15:1	76.3	88.8	95	86.3
1040	30:1	78.8	81.3	95	91.3

Table 65b

%Control after treatment with composition 450IS and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	—	58.8	73.8	85	68.8
455	3:1	63.8	70	82.5	60
455	15:1	61.3	70	81.3	67.5
455	30:1	57.5	63.8	77.5	62.5
650	—	60	73.8	86.3	82.5
650	3:1	63.8	73.8	81.3	76.3
650	15:1	66.3	76.3	88.8	83.8
650	30:1	63.8	76.3	87.5	76.3
845	—	77.5	75	92.5	82.5
845	3:1	78.8	80	95	83.8
845	15:1	75	82.5	91.3	82.5
845	30:1	75	73.8	91.3	82.5
1040	—	88.8	85	93.8	85
1040	3:1	83.8	81.3	95	85
1040	15:1	81.3	88.8	93.8	87.5
1040	30:1	76.3	80	88.8	83.8

Table 65c

%Control after treatment with composition 450I and oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	g a.e.:g oxalic	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	——	53.8	56.3	60	43.8
455	3:1	61.3	68.8	72.5	47.5
455	15:1	56.3	56.3	63.8	48.8
455	30:1	56.3	58.8	63.8	48.8
650	——	57.5	70	71.3	46.3
650	3:1	60	72.5	76.3	70
650	15:1	66.3	71.3	78.8	62.5
650	30:1	60	83.8	72.5	58.8
845	——	65	76.7	81.7	78.3
845	3:1	73.8	76.3	86.3	77.5
845	15:1	70	75	82.5	76.3
845	30:1	75	80	83.8	71.3
1040	——	76.3	76.3	85	81.3
1040	3:1	82.5	82.5	93.8	86.3
1040	15:1	81.3	82.5	86.3	80
1040	30:1	78.8	85	85	85

Table 65d

%Control after treatment with Roundup UltraMax without added oxalic acid.

Appl. Rate (g a.e./ha)	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	60	61.3	83.8	58.8
650	61.3	73.8	85	70
845	77.5	77.5	87.5	75
1040	78.8	90	93.8	81.3

Composition 450I formulations including oxalic acid performed significantly better than composition 450I in all species tested, with the formulation including a 3:1 ratio of glyphosate to oxalic acid outperforming the other oxalic acid containing formulations.

In IPOLA, composition 360I formulations including oxalic acid performed significantly better than Composition 360I, with the formulation including a 3:1 ratio of glyphosate to oxalic acid outperforming the other oxalic acid containing formulations. Composition 360I results in other weed species generally did not show significantly improved performance for the oxalic acid containing formulations.

In all species, the composition 450IS formulations containing 3:1 and 15:1 ratios of glyphosate to oxalic acid generally performed as well or better than composition 450IS. In all species, the performance of composition 450IS formulations containing 30:1 ratios of glyphosate to oxalic acid was below that of composition 450IS.

EXAMPLE 66

The effect of organic bases in combination with oxalic acid in tank mixes comprising potassium glyphosate and alkyl etheramine surfactant M-1415E13-2 (from Tomah) was evaluated. Glyphosate concentrations for each composition were 62.7 g a.e. per liter.

Table 66a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %
630A2L	S1	2	—	—
630B6N	S1	2	Oxalic acid	0.3

The compositions of Table 66a and a comparative composition Roundup UltraMax were applied to Yellow nutsedge (Cyperus esculentus, CYPES) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 66b.

Table 66b CTPES% Control

Composition	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha	800 g a.e./ha
630A2L	72.8	80.4	80.4	86
630B6N	63.7	81.8	76	84.7
Roundup UltraMax	75.8	70.6	79.7	91.7

Addition of 0.03% oxalic acid to the alkoxylated amine surfactant and potassium glyphosate tank mixes did not provide synergy on yellow nutsedge.

EXAMPLE 67

The rainfastedness of a Roundup UltraMax and oxalic acid, at a weight ratio of glyphosate a.e. to oxalic acid of 15:1, was evaluated. The Roundup UltraMax formulations were applied at rates of 300 and 500 g a.e./ha and evaluated with no rain, 0.25 inches of rain at one hour after treatment, and 0.25 inches of rain at two hours after treatment. The results are given in table 67a below.

Table 67a

ABUTH% Control 15 days after treatment

Roundup UltraMax Formulations	No Rain	0.25" rain @ 1 hour	0.25" rain @ 2 hours
300 g a.e./ha	84.6	32.5	49.1
500 g a.e./ha	94.8	55.7	72.5
300 g a.e./ha + 20 g/ha oxalic acid	90.8	24.2	40.8
300 g a.e./ha + 30 g/ha oxalic acid	95.5	15	50.8
500 g a.e./ha + 33 g/ha oxalic acid	96.2	42.5	63.3
500 g a.e./ha + 50 g/ha oxalic acid	99.3	48.3	61.7

Slight efficacy advantages were obtained for formulations containing oxalic acid when no rain was applied. Oxalic acid did not provide any rainfastness properties for Roundup UltraMax on velvetleaf at the one hour and two hour rain events.

EXAMPLE 68

The efficacy effect of oxalic acid and ammonium oxalate on cationic and nonionic surfactant surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. The aqueous concentrate compositions as prepared in Example 21, and shown in Table 21a, were further tested . In each composition the ammonium glyphosate concentration was 62 g a.e. per liter, and the molar ratio of oxalate to cationic surfactant was greater than 10. Compositions 071E1M to 071P9G and comparative compositions AMM-GLY1S, AMM-GLY2S and Roundup UltraMax were applied to velvetleaf (ABUTH) plants, with the results shown in Table 68a. Compositions 071A5V, 071E1M and 071F5W were retested versus comparative composition AMM-GLY3S at increased application rates on ABUTH, and additionally applied to dandelion (TAROF) and sweet clover (MEUSS) with the results shown in Tables 69b-d. Compositions 071Q1A to 071Z2C and 071AA2N to 071AJ1Q and comparative compositions AMM-GLY1S, AMM-GLY2S and Roundup

UltraMax were applied to ABUTH with the results shown in Tables e and f. In each trial, the results were averaged for all replications of each treatment.

Table 68a ECHCF% Inhibition 15 days after treatment

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071I6B	20	57.5	75	85.8
071J5D	25	52.5	72.5	88
071K6J	9.2	50	67.5	75.8
071L1K	32.5	59.2	75	89.7
071M3X	45.8	59.2	70.8	83.3
071N7U	40	50.8	70	83.3
071O2W	28.3	45	64.2	75
071P9G	48.3	61.7	76.7	94.7
AMM-GLY2S	0	5	35	60.8
AMM-GLY1S	25	47.5	67.5	85
UltraMax	30	49.2	68.3	86.7

The ABUTH efficacy of formulations containing cationic surfactants (S51) with oxalic acid or ammonium oxalate were superior to those without oxalate. The 60:40 and 80:20 cationic:nonionic surfactant blends with oxalic acid or ammonium oxalate provided ABUTH efficacy greater than the standards or compositions not containing oxalate. The ECHCF efficacy of formulations containing 60:40 cationic:nonionic surfactant blends with oxalic acid was superior. Synergistic ECHCF efficacy is provided by adding a nonionic surfactant to a cationic surfactant, as opposed to the cationic alone.

Table 68b ABUTH% Inhibition 19 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
071A5V	0	45	78.3	90
071E1M	30	68.3	76.7	96.7
071F5W	55	80	88.3	95
AMM-GLY3S	0	46.7	78.3	86.7

Table 68c TAROF% Inhibition 19 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
071A5V	10	50	70	86
071E1M	8.3	60	73.3	87.7
071F5W	8.3	73.3	85	100
071E1M	11.7	60	65	82.7

Table 68d MEUSS% Inhibition 19 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
071A5V	5	13.3	21.7	33.3
071E1M	6.7	20	30	36.7
071F5W	8.3	15	25	38.3
AMM-GLY3S	0	8.3	15	23.3

For the data of Tables 68b-d, the most efficacious formulation on velvetleaf and dandelion was 071F5W, followed by 071E1M and 071A5V. No formulation evaluated was effective for controlling sweet clover.

Table 68e ABUTH% Inhibition

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071Q1A	10	33.3	75	87.5
071R5V	27.5	30	78.3	87.5
071T6N	79.2	81.7	89.2	95.8
071U8M	48.3	78.3	80	90.8
071V3Y	84.2	85	90	96.7
071W2X	47.5	68.3	83.3	92.2
071X0D	82.5	82.5	91.7	98.7
071Z2C	85.8	86.7	94.2	98.7
AMM-GLY2S	0	0	60	80.8
AMM-GLY1S	0	0	70	84.2
UltraMax	0.8	21.7	80	89.2

For the data of Table 68e, formulations 071Z2C, 071V3Y, 071X0D, 071T6N and 071U8M each outperformed the standard formulations. As compared to the data in Tables 21b and 68b, similar superior efficacy was achieved but with a different cationic surfactant.

Table 68f ABUTH% Inhibition

Composition	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071AA2N	24.2	52.5	80	88.3
071AB7H	50	65.8	85	93.7
071AD4N	84.2	87.5	92.5	98.7
071AE3F	65.8	74.2	85.8	93
071AF7B	81.7	86.7	94.2	99.2
071AG8O	50	65	84.2	87.5
071AH6X	55	64.2	85.8	94.7
071AJ1Q	84.2	86.7	92.5	99.2
AMM-GLY2S	0	0	75	83.3
AMM-GLY1S	0.8	46.7	77.5	87.5
UltraMax	25.8	65	85	94.3

For the data of Table 68f, all formulations except 071AA2N outperformed the standard formulations. As compared to the data in Tables 21b and 68b, similar superior efficacy was achieved with a different cationic surfactant.

EXAMPLE 69

The efficacy effect of oxalic acid and ammonium sulfate on cationic:nonionic surfactant systems in dry ammonium glyphosate formulations was evaluated. Dry concentrate compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt, excipient ingredients as in previous Example 20 and as shown in Table 20a were further applied to hemp sesbania (SEBEX) and prickly side (SIDSP) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Tables 69a and 69b.

Table 69b SIDSP% Inhibition

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
664A4D	33.3	51.7	65.0	84.2
664B5T	46.7	67.5	72.5	89.2
664C6G	40.0	52.5	70.0	86.7
AMM-GLY2S	5.0	40.0	45.0	60.0
460I	25.0	51.7	60.8	71.7
UltraMax	54.2	68.3	84.2	95.2
IPA-GLY	56.7	81.7	90.0	95.5
470K	55.0	71.7	85.8	93.3
AMM-GLY1S	35.8	63.3	73.3	85.0
650A	49.2	61.7	75.0	86.7
AMM-GLY3S	49.2	67.5	82.5	91.7

Formulations 664A4D and 664C6G did not perform as well as Roundup UltraMax.

EXAMPLE 70

The efficacy effect of ammonium oxalate on cationic:nonionic surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. Compositions, except for 483E7T, were liquid formulations prepared containing ammonium glyphosate salt and excipient ingredients as shown in Table 70a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l. Composition 483E7T was a dry formulation containing 68% a.e. of ammonium glyphosate.

Table 70a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
095A3C	S69	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalate	0.77
095I8J	S69	0.49	S50	0.73	NH_4 oxalate	0.77
095C6H	S69	0.73	S47	0.49	NH_4 oxalate	0.77
095J2L	S69	0.73	S50	0.49	—	—
095K9O	S69	0.73	S47	0.49	—	—
095F8S	S70	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalate	0.77
483E7T	S69	5.66	S50	7.94	NH_4 oxalate	0.77

The compositions of Table 70a and comparative compositions of UltraMax and AMM-GLY3S were applied to Indian mustard (BRSJU), velvetleaf (ABUTH) and Barnyardgrass (ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 70b-d.

Table 70b BRSJU% Inhibition 17 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
095A3C	28.3	57.5	81.7	89.2
095I8J	30	66.7	83.3	88.3
095C6H	35	75	85.8	91.7
095J2L	21.7	79.2	84.2	87.5
095K9O	11.7	50	74.2	92.2
095F8S	26.7	75	88	90.8
483E7T	26.7	52.5	81.7	84.2
725K	0	5	30.8	61.7
UltraMax	15	54.2	77.5	88.8
AMM-GLY3S	18.3	47.5	79.2	90.5

Compositions 095C6H and 095F8S each outperformed the standards as well as composition 483E7T.

Table 70c ABUTH% Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A3C	84.2	90	94.2	97.7
095I8J	84.2	89.2	94.2	98.5
095C6H	77.5	86.7	90.8	96.2
095J2L	84.2	87.5	90	96.2
095K9O	3.3	26.7	82.5	84.2
095F8S	87.5	90.8	96	99
483E7T	82.5	90	90.8	96.5
725K	0	0	0	10
UltraMax	10	63.3	85	90.7
AMM-GLY3S	10	68.3	85	85.8

All compositions, except 095K9O, provided enhanced efficacy over the standard formulations. 095F8S, 095A3C and 095I8J provided the best efficacy.

Table 70d ECHCF% Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A3C	18.3	65	90.8	91.3
095I8J	24.2	64.2	83.3	87.2
095C6H	1.7	57.5	66.7	67.5
095J2L	2.5	65.8	70.8	78.3
095K9O	8.3	37.5	65.8	67.5
095F8S	40	65	72.5	86.7
483E7T	11.7	65	76.7	80.8
725K	0	1.7	17.5	26.7
UltraMax	5	46.7	63.3	65
AMM-GLY3S	5	57.5	66.7	73.3

Compositions 095A3C, 095I8J and 095F8S each provided higher efficacy that the standards and the other compositions.

EXAMPLE 71

The efficacy effect of ammonium oxalate on cationic:nonionic surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. Compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt and excipient ingredients as shown in Table 71a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l.

Table 71a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
085A4M	S69	1.22	—	—	—	—
085B6J	S50	1.22	—	—	—	—
085C2I	S69	0.73	S50	0.49	—	—
085D6G	S69	1.22	—	—	NH_4 oxalate	0.77
085E4K	S50	1.22	—	—	NH_4 oxalate	0.77
085F5V	S69	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalate	0.77

The compositions of Table 71a and comparative compositions of UltraMax and Compositions 725K and AMM-GLY3S were applied to velvetleaf (ABUTH) and Barnyardgrass (ECHCF) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in Table 71b and c.

Table 71b ABUTH% Inhibition

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
085A4M	15.8	49.2	75	90
085B6J	53.3	75	91.7	95.2
085C2I	50.8	75.8	92.5	96.5
085D6G	62.5	82.5	93.3	97
085E4K	70	87.5	94.2	97.3
085F5V	71.7	90.8	96.2	98.7
725K	0.8	12.5	55.8	60.8
UltraMax	20.8	65	82.5	91.7
AMM-GLY3S	8.3	38.3	65	85.8

Table 71c ECHCF% Inhibition

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
085A4M	35	62.5	81.7	90.8
085B6J	30	56.7	75.8	84.2
085C2I	50.8	63.3	83.3	89.2
085D6G	31.7	54.2	72.5	85
085E4K	32.5	59.2	71.7	80
085F5V	45.8	61.7	85	91.3
725K	1.7	43.3	52.5	63.3
UltraMax	33.3	66.7	79.2	85.8
AMM-GLY3S	23.3	57.5	65	81.7

All formulations containing ammonium oxalate showed superior efficacy on velvetleaf versus those formulations without ammonium oxalate. Efficacy on barnyardgrass showed the presence of ammonium oxalate did not provide any significant efficacy advantages over the single surfactant formulations containing either the cationic or nonionic surfactant alone. Composition 085F5V was the best performing formulation across both weed species. The overall data suggests a three way synergistic interaction between the cation surfactant, nonionic surfactant and ammonium oxalate.

EXAMPLE 72

The field efficacy effect of ammonium glyphosate dry formulations containing a cationic:nonionic surfactant systems and inerts was evaluated. Compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt, reported in %wt a.e. and excipient ingredients as shown in Table 72a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l.

Table 72a

Composition	Gly %	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
633R5Z	68	S72	11.6	S76	9.5	—	—
634P7N	65	S71	13.4	S77	11.0	Sodium sulfite/S74	0.4/0.1
636H4C	72	—	—	S78	17.2	Sodium sulfite/S74	0.4/0.1
637B9K	72	S50	5.2	S69	12.0	Sodium sulfite/S74	0.4/0.1
768I9M	65	S73	8.0	S13	8.0	Amm. Sulfate	10.0
769O4G	71	S61	2.0	S64	10.0	Oxalic acid	8.0
483D6S	68	S50	7.9	S69	5.7	Diamm. oxalate	8.3
420A3V	68	—	—	S75	21	Sodium sulfite	0.4

The compositions of Table 72a, including comparative composition 420A3V (AMM-GLY3S), were applied to pigweed (AMAQU), bermudagrass (Cynodon dactylon, CYNDA), sweet clover (MEUSS) and knotweed (polygonum aviculare, POLAV) plants at rates of 960 g/ha, 1156 g/ha and 1564 g/ha. Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall average for all of the plant species, are shown in Table 72b.

Table 72b % Inhibition

Composition	AMAQU	CYNDA	MEUSS	POLAV	Overall
633R5Z	65.3	50.3	53.5	39.6	52.8
634P7N	70.3	58.7	49.1	37.1	55.1
636H4C	63.2	58.3	49.5	35	51.7
637B9K	67.3	53	48.2	40.4	53.2
768I9M	68.2	57.7	48.5	42.1	54.3
769O4G	61.8	59	42.8	36.3	51.4
483D6S	75	60.9	58.1	—	65.6
420A3V	65.8	47.3	51.3	27.5	49.4

All compositions outperformed the 420A3V standard on bermudagrass (Cynodon dactylon, CYNDA), knotweed (polygonum aviculare, POLAV) plants, and overall control as calculated by averaging control over all of the plant species tested. As to pigweed (AMAQU), compositions 634P7N and 483D6S outperformed the 420A3V (AMM-GLY3S) standard and provided greater than 85% control.

EXAMPLE 73

The efficacy effect of oxalic acid on high load potassium glyphosate formulations containing etheramine surfactants in the presence of alkypolyglucosides was evaluated. Compositions were prepared containing potassium glyphosate salt at a concentration of 540 g a.e./l.

Table 73a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
687A3C	S79	10	—	—	—	—
687B9L	S32	10	—	—	—	—
687C2F	S79	10	—	—	oxalic acid	1
687D1Y	S32	10	—	—	oxalic acid	1
687E4Z	S79	6	S32	4	oxalic acid	1
687F0M	S79	4	S32	6	oxalic acid	1
687G4I	S79	6	S32	5	oxalic acid	1

The compositions of Table 73a, and comparative compositions 479K UltraMax, 470K and 540KS, were applied to Indian mustard (BRSJU). Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall average for all of the plant species, are shown in Table 73b.

Table 73b BRSJU % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
687A3C	34.2	69.2	82.5	89
687B9L	44.2	57.5	75	82.5
687C2F	68.3	71.7	85	94.5
687D1Y	70	70.8	77.5	87.5
687E4Z	60	73.3	79.2	94.7
687F0M	72.5	73.3	81.7	85.8
687G4I	74.2	75	87.5	93.3
479K	0	14.2	56.7	73.3
UltraMax	60	76.7	83.3	90
470K	33.3	70.8	83.3	88.3
540KS	45	72.5	88.8	91.3

Compositions 687C2F and 687G4I gave similar efficacy as standards 540KS. Compositions 687A3C and 687E4Z provided less efficacy, and performance was similar to standards UltraMax and 470K.

EXAMPLE 74

The efficacy effect of oxalic acid on high load potassium glyphosate formulations containing etheramine surfactants in the presence of alkypolyglucosides were repeated. Compositions 687A3C through 687G4I each contained potassium glyphosate salt at a concentration of 540 g a.e./l. Two additional compositions, 079AQ4 and 083DR7, were evaluated. Composition 079AQ4 contained 480 g a.e./l potassium glyphosate and 2% propylene glycol. A stoichiometric amount of hydrochloric acid was added to compositions 079AQ4 and 083DR7 to convert the S80 and S81 surfactants to their corresponding HCl salt. Composition 083DR7 contained 365 g a.e./l isopropylamine glyphosate.

Table 74a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
687A3C	S79	10	—	—	—	—
687C2F	S79	10	—	—	oxalic acid	1
687D1Y	S32	10	—	—	oxalic acid	1
687E4Z	S79	6	S32	4	oxalic acid	1
687F0M	S79	4	S32	6	oxalic acid	1
687G4I	S79	6	S32	5	oxalic acid	1
079AQ4	S80	5	S82	2	S5	6
083DR7	S81	2.25	S32	5	NH_4 oxalate	3

The compositions of Table 74a, and comparative compositions 479K, Roundup UltraMax, and 470K, were applied to prickly sida (SIDSP). Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall aver111111age for all of the plant species, are shown in Table 74b.

Table 74b SIDSP % Inhibition 14 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
687A3C	49.2	77.5	85	92.2
687C2F	65	79.2	90.8	95
687D1Y	46.7	66.7	78.3	87.5
687E4Z	61.7	72.5	85	94.2
687F0M	53.3	57.5	78.3	92.5
687G4I	56.7	79.2	88	95.5
079AQ4	62.5	70	85	93.3
083DR7	65.8	78.3	92.5	96.5
479K	20	57.5	65.8	79.2
UltraMax	55	76.7	84.2	94
470K	46.7	78.3	82.5	94.3

All compositions except 687D1Y and 687F0M gave higher efficacy than standards UltraMax and 470K. Standard 479K gave the lowest efficacy.

EXAMPLE 75

The efficacy effect of ammonium oxalate and oxalic acid on cationic:nonionic surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. Compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt and excipient ingredients as shown in Table 75a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l.

Table 75a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
082A2V	S35	1.14	---	---	---	---
082B6G	S35	0.57	S50	0.57	---	---
082C7H	S35	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
082D4F	S35	0.57	S50	0.57	oxalic acid	0.80
082E9K	S35	0.52	S50	0.70	---	---
082F6B	S35	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.70
082G3S	S35	0.52	S50	0.70	oxalic acid	0.76

The compositions of Table 75a, and comparative compositions Roundup UltraMax, AMM-GLY2S and AMM-GLY3S were applied to hemp sesbania (SEBEX). Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall average for all of the plant species, are shown in Table 75b.

Table 75b SEBEX % Inhibition 19 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
082A2V	4.2	31.7	41.7	62.5
082B6G	0.8	27.5	36.7	62.5
082C7H	2.5	32.8	38.3	77.5
082D4F	0	33.3	36.7	70.0
082E9K	1.7	25.8	50.8	65.8
082F6B	2.5	32.5	34.2	75.8
082G3S	3.3	32.5	44.2	72.5
UltraMax	3.3	35.0	39.2	70.8
AMM-GLY3S	4.2	36.7	40.8	61.7
AMM-GLY2S	0	0.8	4.2	15.0

The efficacy of all formulations was consistent with the standards.

EXAMPLE 76

The efficacy effect of ammonium oxalate on cationic:nonionic surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. Compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt and excipient ingredients as shown in Table 76a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l.

Table 76a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
095A0M	S69	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalate	0.77
095B6Y	S69	0.73	S47	0.49	—	—
095C4D	S69	0.73	S47	0.49	NH_4 oxalate	0.77
095D6J	S70	0.73	S47	0.49	—	—
095E3K	S70	0.73	S47	0.49	NH_4 oxalate	0.77
095F7B	S70	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalate	0.77
095G1Q	—	—	S47	1.22	—	—
095H8T	—	—	S47	1.22	NH_4 oxalate	0.77

The compositions of Table 76a, and comparative compositions Roundup UltraMax, AMM-GLY2S and AMM-GLY3S were applied to velvetleaf (ABUTH) and barnyard grass (ECHCF). Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall average for all of the plant species, are shown in Tables 76b and c.

Table 76b ABUTH % Inhibition 19 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A0M	63.3	81.7	94.7	95.7
095B6Y	10	62.5	72.5	80.8
095C4D	59.2	82.5	89.2	96.0
095D6J	34.2	63.3	74.2	85.0
095E3K	60.8	86.7	94.3	97.0
095F7B	64.2	90.0	97.5	98.3
095G1Q	5.8	16.7	50.8	58.3
095H8T	1.7	61.7	77.5	83.3
AMM-GLY3S	6.7	65.0	76.7	88.3
UltraMax	9.2	62.5	75.8	86.7

Table 76c ECHCF % Inhibition 19 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A0M	30	65.8	67.5	86.7
095B6Y	6.7	57.5	59.2	68.3
095C4D	2.5	60.0	60.8	70.0
095D6J	2.5	57.5	60.8	63.3
095E3K	45.8	58.3	74.2	85.0
095F7B	46.7	67.5	70.0	77.5
095G1Q	4.2	38.3	55.8	59.2
095H8T	1.7	55.0	58.3	65.0
AMM-GLY3S	32.5	62.5	68.3	80.8
UltraMax	2.5	60.8	66.7	70.0

The efficacy of the cationic:nonionic surfactant system containing oxalic acid was superior to the liquid and dry formulations for velvetleaf control. Composition 095C4D efficacy was slightly less than the standards.

EXAMPLE 77

The efficacy effect of ammonium oxalate on cationic:nonionic surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. Compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt and excipient ingredients as shown in Table 77a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l.

Table 77a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
089A4D	S69	1.14	---	---	---	---
089B8J	S69	0.57	S50	0.57	---	---
089C5F	S69	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
089H0I	S70	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
089E2N	S69	0.52	S50	0.70	---	---
089F7G	S69	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.76
089I5W	S70	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.76
089J1L	S70	0.52	S50	0.70	---	---

The compositions of Table 77a, and comparative compositions Roundup UltraMax and AMM-GLY3S were applied to velvetleaf (ABUTH) and barnyard grass (ECHCF). Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall average for all of the plant species, are shown in Tables 77b and c.

Table 77b ABUTH % Inhibition 18 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
089A4D	5	76.7	87.5	94.2
089B8J	72.3	86.7	96.5	99.8
089C5F	86.7	91.7	99.0	100.0
089H0I	86.7	93.8	99.8	100.0
089E2N	74.2	86.7	97.8	98.7
089F7G	85.0	93.3	99.8	99.8
089I5W	82.5	95.0	98.0	99.5
089J1L	71.7	88.3	98.2	99.2
AMM-GLY3S	44.2	73.3	86.7	90.0
UltraMax	33.3	79.2	93.8	96.5

The efficacy of formulations containing NH_4 oxalate was superior to those not containing it. All formulations except 089A4D, which contained a cationic surfactant without added nonionic surfactant or oxalate, outperformed the standards.

Table 77c ECHCF % Inhibition 18 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
089A4D	46.7	71.7	89.2	90.0
089B8J	50.0	84.2	92.5	92.7
089C5F	66.7	83.3	93.0	94.3
089H0I	70.8	90.5	93.0	93.3
089E2N	62.5	81.7	91.7	91.7
089F7G	67.5	83.3	94.2	90.0
089I5W	61.7	80.8	93.3	95.2
089J1L	84.2	86.7	91.7	95.2
AMM-GLY3S	51.7	75.8	89.2	92.5
UltraMax	59.2	78.3	88.3	93.3

The efficacy of formulations containing NH_4 oxalate was superior to those not containing it. All formulations except 089A4D, which contained a cationic surfactant without added nonionic surfactant or oxalate, outperformed the standards.

EXAMPLE 78

The efficacy effect of ammonium oxalate and oxalic acid on cationic:nonionic surfactant systems in ammonium glyphosate formulations was evaluated. Compositions were prepared containing ammonium glyphosate salt and excipient ingredients as shown in Table 78a. The ammonium glyphosate concentration in each composition was 62 g a.e./l.

Table 78a

Composition	Component 1	wt %	Component 2	wt %	Component 3	wt %
089A3H	S69	1.14	—	—	—	—
089B9I	S69	0.57	S50	0.57	—	—
089C5G	S69	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
089D3X	S69	0.57	S50	0.57	oxalic acid	0.76
089E7V	S69	0.52	S50	0.70	—	—
089F2Z	S69	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.70
089G8M	S69	0.52	S50	0.70	oxalic acid	0.76

The compositions of Table 78a, and comparative compositions Roundup UltraMax and AMM-GLY3S were applied to prickly sida (SIDSP) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, as well as an overall average for all of the plant species, are shown in Tables 78b.

Table 78b SIDSP % Inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
089A3H	57.5	76.7	84.2	92.2
089B9I	70.8	90.0	90.8	94.7
089C5G	70.8	87.5	90.0	92.2
089D3X	69.2	87.5	89.2	89.2
089E7V	72.5	88.3	93.0	95.7
089F2Z	74.2	86.7	89.2	93.0
089G8M	69.2	87.5	90.0	93.0
AMM-GLY2S	27.5	32.5	58.3	65.0
AMM-GLY3S	54.2	71.7	87.5	90.8
UltraMax	56.7	72.5	88.3	92.2

EXAMPLE 79

The efficacy effect of acid oxidizing and reducing agents in potassium glyphosate solutions was evaluated. Compositions containing glyphosate were prepared as below in Table 79a with concentrations, unless otherwise indicated, reported in wt%.

Table 79a

Component	Composition 553R2P	Composition 368W2I	Composition 318U8N
glyphosate IPA	360 g a.e./l	---	---
potassium glyphosate	---	31%	480 g a.e./l
S83	---	7.4%	7.4%
S84	9.6%	---	---
S85	6.4%	---	---
S86	---	4.9%	4.9%
S87	1.5	---	---
S88	1.0	---	---
S89	1.0	---	---
octyl amine		6.5%	6.5%

Aqueous compositions containing 5% potassium glyphosate and the indicated oxidizing or reducing agent were prepared as indicated in table 79b.

Table 79b

Composition	Component 1	wt %
901A4C	oxalic acid	0.3
901B7J	L-malic acid	0.3
901C0L	L-5-methyl glutamate	0.3
901D2B	L-tartaric acid	0.3
901E7H	dithiothreitol	0.3
901F4V	dithioerythritol	0.3

The compositions of Tables 79a and b and comparative compositions Roundup UltraMax and 725K were applied to velvetleaf (ABUTH) plants. Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, are shown in Table 79c.

Table 79c ABUTH % Inhibition 15 days after treatment

Composition	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha
901A4C	50.8	65.0	74.2	85.0
901B7J	8.3	22.5	63.3	70.0
901C0L	18.3	35.0	35.8	69.2
901D2B	6.7	30.8	53.3	71.7
901E7H	13.3	25.0	37.5	66.7
901F4V	26.7	28.3	55.0	74.2
553R2P	53.3	76.7	85.8	89.2
368W2I	37.5	72.5	78.3	87.5
318U8N	55.0	72.5	80.8	85.8
725K	1.7	23.3	47.5	74.2
UltraMax	28.3	68.3	80.0	87.5

Addition of each oxidant or acid, except dithiothreitol, gave some enhanced efficacy over the salt alone (725K). Oxalic acid provided the highest efficacy, equal or better than the Roundup UltraMax control.

Formulations containing the cationic:nonionic surfactant systems in combination with oxalate provided efficacy superior to that of single surfactant systems and the standards. Overall, the addition of oxalic acid did not provide any significant benefits for control of prickly sida in this trial.

EXAMPLES 80-99

Field studies were conducted to evaluate the synergistic effect of diammonium oxalate and oxalic acid in glyphosate formulations comprising cationic:noinonic or cationic surfactant systems. Glyphosate formulations were applied postemergence to all weed targets, generally when they were between about 8 cm and about 30 cm tall, depending on the species and the environmental conditions. Treated plot size was 2 meters wide and 4.6 meters long. Treatments were applied with spray booms/spray rigs. Spray rate ranged between about 93 l/ha and about 112 l/ha. Tee-Jet brand tapered flat fan spray tips were used, at an

appropriate spray pressure, with spacing and height from the weed canopy as recommended in the Tee-Jet technical manual. Experimental design in every study was a split plot arrangement with four replications. Each formulation was generally applied a four or five rates of application in each test. All formulations were applied on the basis of equal glyphosate acid equivalence.

Traditional weed control ratings were made at the time of maximum control with glyphosate formulations (14 to 35 days after treatment, or DAT). Ratings were based on quantitative visual estimates (0=no control, 100=completely dead, 85% threshold for commercial control). The effect of glyphosate on the species in the treated plot was compared to the health and vigor of the species growing in the untreated buffer area immediately surrounding the plot.

Compositions containing glyphosate for field testing as reported in Examples 80-99 were prepared as in the table below with concentrations reported in wt%.

Component	Composition 483Y9R	Composition 942G6E	Composition 944R5W	Composition 948U2P
glyphosate	68% ammonium glyphosate	68% ammonium glyphosate	68% ammonium glyphosate	31% IPA glyphosate
S32	—	—	—	5.0%
S50	7.9%	—	—	—
S69	5.7%	5.7%	—	—
S72	—	7.9%	7.9%	—
S74	0.1%	0.1%	0.1%	—
S76	—	—	5.7%	—
S90	—	—	—	1.8%
diNH_4 oxalate	8.3%	8.3%	8.3%	3.0%
sodium sulfite	0.4%	0.4%	0.4%	—
HCl	—	—	—	0.1%
polyethylene glycol	—	—	—	2.0%

Component	Composition 770W2X	Composition 760Q3N	Composition 761W0M	Composition 769R5V
glyphosate	37% potassium glyphosate	36.5% IPA glyphosate	36.5% IPA glyphosate	71% ammonium glyphosate
S1	—	10.0%	—	—
S5	6.5%	—	—	—
S8	7.5%	—	—	—
S30	—	—	10.0%	—
S61	—	—	—	2%
S64	—	—	—	10.0%
S91	—	1.5%	1.5%	—
oxalic acid	0.8%	1.2%	1.5%	8%

EXAMPLE 80

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on giant ragweed (AMBTR) was done at Monmouth, Illinois. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

AMBTR% Inhibition 21 days after treatment

Composition	105 g a.e./ha	263 g a.e./ha	420 g a.e./ha	578 g a.e./ha	736 g a.e./ha
770W2X	28.8	62.8	81.0	85.3	88.8
UltraMax	28.8	59.5	76.0	82.3	91.5

Composition 770W2X, containing IPA glyphosate, cationic surfactants and oxalic acid, provided slightly better control as compared to UltraMax, except at the highest application rate.

EXAMPLE 81

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on common dandelion (TAROF) was done at Monmouth, Illinois. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

TAROF% Inhibition 24 days after treatment

Composition	325 g a.e./ha	585 g a.e./ha	845 g a.e./ha	1105 g a.e./ha	1429 g a.e./ha
770W2X	46.0	48.3	62.3	69.5	73.5
UltraMax	43.3	49.8	65.5	63.0	76.3

Composition 770W2X provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 82

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on wild buckwheat (POLCO) was done at Monmouth, Illinois. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

POLCO% Inhibition 23 days after treatment

Composition	263 g a.e./ha	368 g a.e./ha	526 g a.e./ha	683 g a.e./ha
770W2X	56.5	79.3	92.3	96.0
UltraMax	43.3	74.0	86.8	91.0

Composition 770W2X provided greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 83

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on perennial ryegrass (LOLPE), cutleaf evening primrose (PRITR), annual ryegrass (LOLMG) and cheeseweed (MALSI) was done at Loxley, Alabama. Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, are shown in the tables below.

140

LOLPE% Inhibition 19 days after treatment

Composition	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	95.8	100	98.8	100	100
UltraMax	97.3	98.8	100	100	100

Composition 770W2X provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

PRITR% Inhibition 19 days after treatment

Composition	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	75.3	81.8	86.5	94.0	93.5
UltraMax	76.3	85.0	91.7	90.5	94.8

Composition 770W2X provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

LOLMG% Inhibition 19 days after treatment

Composition	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	87.8	86.8	94.5	99.5	96.3
UltraMax	85.0	91.3	98.0	100	100

Composition 770W2X provided lower control as compared to UltraMax over the range of application rates.

MALSI% Inhibition 19 days after treatment

Composition	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	71.3	76.8	81.3	85.5	89.3
UltraMax	69.5	73.3	82.0	87.0	86.5

Composition 770W2X provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 84

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on perennial ryegrass (LOLPE), cutleaf evening primrose (PRITR), annual ryegrass (LOLMG) and cheeseweed (MALSI) was done at Loxley, Alabama. Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, are shown in the tables below.

LOLPE% Inhibition 18 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	81.5	98.8	95.0	100	100
UltraMax	87.8	98.8	95.5	100	97.5

Composition 770W2X provided similar control, except at the lowest application rate, as compared to UltraMax over the range of application rates.

PRITR% Inhibition 18 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	70.8	82.0	84.3	87.5	91.3
UltraMax	74.3	81.0	84.3	90.3	91.5

Composition 770W2X provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

LOLMG% Inhibition 18 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	75.0	85.0	86.5	89.0	95.0
UltraMax	80.0	83.8	86.3	94.8	95.8

Composition 770W2X provided slightly lower control as compared to UltraMax over the range of application rates.

MALSI% Inhibition 18 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	72.5	80.3	79.0	85.8	88.3
UltraMax	74.3	73.5	80.7	80.0	84.3

Composition 770W2X provided greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 85

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on purple nutsedge (CYPRO) was done in Loxley, Alabama. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the tables below.

CYPRO% Inhibition 22 days after treatment

Composition	1500 g a.e./ha	1750 g a.e./ha	2000 g a.e./ha	2250 g a.e./ha	2500 g a.e./ha
770W2X	80.5	77.5	83.5	85.0	93.5
UltraMax	77.0	80.8	80.8	85.5	89.3

Composition 770W2X provided slightly greater control, except at the lowest application rate, as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 86

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on velvetleaf (ABUTH), sicklepod (CASOB), hemp sesbania (SEBEX), pitted morningglory (IPOLA), amaranthus species (AMASS) and prickly sida (SIDSP) was done at Loxley, Alabama. Results, averaged for all replicates of each treatment for each plant species, are shown in the tables below.

ABUTH% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	49.0	70.3	93.0	96.0	100
UltraMax	47.0	64.5	76.0	84.0	94.8

Composition 770W2X provided greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

CASOB% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	46.3	67.5	87.0	93.0	95.0
UltraMax	54.5	63.3	76.3	78.5	93.5

Composition 770W2X provided slightly greater control, except at the lowest application rate, as compared to UltraMax over the range of application rates.

SEBEX% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	43.8	64.0	81.8	79.0	92.8
UltraMax	45.0	58.8	72.0	68.5	97.0

Composition 770W2X provided greater control, except at the lowest and highest application rates, as compared to UltraMax over the range of application rates.

IPOLA% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	47.5	63.3	70.5	71.8	81.5
UltraMax	45.0	59.0	66.5	67.5	79.8

Composition 770W2X provided slightly greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

AMASS% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	85.0	96.0	98.0	97.0	99.0
UltraMax	90.8	91.3	98.0	94.5	98.0

Composition 770W2X provided slightly greater control, except at the lowest application rate, as compared to UltraMax over the range of application rates.

SIDSP% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	86.0	93.0	96.8	99.3	99.0
UltraMax	*85.0*	*87.3*	*95.0*	*94.8*	*99.5*

Composition 770W2X provided slightly greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 87

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on shepherdspurse (CAPBP) was done at Stoneville, Mississippi. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

CAPBP% Inhibition 21 days after treatment

Composition	260 g a.e./ha	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha
770W2X	68.8	82.5	80.0	88.8	92.5
UltraMax	63.8	85.0	85.0	85.0	90.0

Composition 770W2X provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 88

Field testing evaluation of Composition 770W2X versus a Roundup UltraMax standard on pitted morningglory (IPOLA) was done at Stoneville, Mississippi. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

IPOLA% Inhibition 22 days after treatment

Composition	325 g a.e./ha	455 g a.e./ha	585 g a.e./ha	715 g a.e./ha	845 g a.e./ha
770W2X	67.5	68.8	77.5	87.5	88.8
UltraMax	63.8	67.5	73.8	82.5	83.8

Composition 770W2X provided slightly enhanced control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 89

Field testing evaluation of Compositions 483Y9R and 769R5V versus the AMM-GLY3S standard on bermudagrass (CYNDA) was done at Pergamino, Argentina. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

CYNDA% Inhibition 14 days after treatment

Composition	720 g a.e./ha	1080 g a.e./ha	1440 g a.e./ha	1800 g a.e./ha
483Y9R	43.8	52.5	68.5	76.3
769R5V	31.3	55.0	67.5	80.0
AMM-GLY3S	28.8	45.0	51.3	63.8

Compositions 483Y9R and 769R5V, both containing a cationic:nonionic surfactant system and ammonium oxalate or oxalic acid, provided significantly enhanced control as compared to AMM-GLY3S over the range of application rates. Compositions 483Y9R and 769R5V performed similarly over the range of application rates.

EXAMPLE 90

Field testing evaluation of Compositions 483Y9R and 769R5V versus the AMM-GLY3S standard on clover species (MEUSS) was done at Pergamino, Argentina. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

MEUSS% Inhibition 17 days after treatment

Composition	1080 g a.e./ha	1440 g a.e./ha	1800 g a.e./ha
483Y9R	43.3	55.0	71.3
769R5V	33.8	50.0	48.3
AMM-GLY3S	35.0	55.0	65

Composition 483Y9R provided enhanced control as compared to AMM-GLY3S over the range of application rates. Composition 769R5V provided less efficacy than composition 483Y9R and standard AM-GLY3S.

EXAMPLE 91

Field testing evaluation of Compositions 483Y9R and 769R5V versus the AMM-GLY3S standard on quitensis amaranth (AMAQU) was done at Alejo

Ledesma, Argentina. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

AMAQU% Inhibition 14 days after treatment

Composition	748 g a.e./ha	960 g a.e./ha	1156 g a.e./ha	1564 g a.e./ha
483Y9R	46.7	73.8	75.0	88.8
769R5V	25.0	53.8	68.8	81.3
AMM-GLY3S	33.3	68.8	75.0	80.0

Composition 483Y9R provided enhanced control as compared to AMM-GLY3S over the range of application rates. Composition 769R5V provided less efficacy than composition 483Y9R and standard AM-GLY3S.

EXAMPLE 92

Field testing evaluation of Compositions 483Y9R versus the AMM-GLY3S standard on commelina (COMSS) was done at Pergamino, Argentina. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the tables below.

COMSS% Inhibition 17 days after treatment

Composition	2160 g a.e./ha	2640 g a.e./ha	2880 g a.e./ha
483Y9R	70.0	70.0	73.8
AMM-GLY3S	67.5	74.5	73.0

Composition 483Y9R provided similar control as compared to AMM-GLY3S over the range of application rates.

COMSS% Inhibition 28 days after treatment

Composition	2160 g a.e./ha	2640 g a.e./ha	2880 g a.e./ha
483Y9R	81.3	85.3	89.8
AMM-GLY3S	80.0	85.0	86.0

Composition 483Y9R provided slightly enhanced control as compared to AMM-GLY3S over the range of application rates.

EXAMPLE 93

Field testing evaluation of Compositions 942G6E, 944R5W and 948U2P versus the 540KS standard on henbit (LAMAM) was done at Fredericksburg, Texas. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

LAMAM% Inhibition 23 days after treatment

Composition	315 g a.e./ha	473 g a.e./ha	631 g a.e./ha	788 g a.e./ha	946 g a.e./ha
942G6E	60.8	74.0	72.5	69.5	76.3
944R5W	66.5	72.5	71.3	74.5	74.5
948U2P	67.5	63.0	66.8	74.3	79.8
540KS	65.5	61.8	72.8	69.8	74.3

Compositions 942G6E, 944R5W and 948U2P, each containing glyphosate and a cationic:nonionic surfactant system provided slightly better control as compared to 540KS over the range of application rates.

EXAMPLE 94

Field testing evaluation of Compositions 942G6E, 944R5W and 948U2P versus the 540KS standard on henbit (LAMAM) was repeated at Thrall, Texas. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

LAMAM% Inhibition 22 days after treatment

Composition	315 g a.e./ha	473 g a.e./ha	631 g a.e./ha	788 g a.e./ha	946 g a.e./ha
942G6E	70.3	79.0	76.5	---	88.3
944R5W	76.0	75.8	72.5	84.3	87.5
948U2P	73.0	77.5	77.5	85.0	91.5
540KS	70.0	74.0	72.8	83.5	88.8

Compositions 942G6E, 944R5W and 948U2P, each containing glyphosate and a cationic:nonionic surfactant system provided slightly better control as compared to 540KS over the range of application rates.

EXAMPLE 95

Field testing evaluation of Compositions 760Q3N and 761W0M versus a Roundup UltraMax standard on velvetleaf (ABUTH) was done at Monmouth, Illinois. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

ABUTH% Inhibition 23 days after treatment

Composition	210 g a.e./ha	368 g a.e./ha	526 g a.e./ha	683 g a.e./ha	840 g a.e./ha
760Q3N	58.8	77.8	84.5	88.5	98.8
761W0M	54.0	70.0	83.0	88.5	96.3
UltraMax	43.3	67.0	81.5	87.5	89.5

Compositions 760Q3N and 761W0M, each containing glyphosate, a cationic surfactant and oxalic acid, provided slightly better control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 96

Field testing evaluation of Compositions 760Q3N and 761W0M versus a Roundup UltraMax standard on velvetleaf (ABUTH) was repeated at Monmouth, Illinois. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

ABUTH% Inhibition 21 days after treatment

Composition	158 g a.e./ha	263 g a.e./ha	420 g a.e./ha	578 g a.e./ha	736 g a.e./ha
760Q3N	40.0	70.8	85.0	91.8	95.5
761W0M	44.5	73.8	85.3	89.3	92.5
UltraMax	33.3	64.8	82.8	85.3	90.0

Compositions 760Q3N and 761W0M, each containing glyphosate, a cationic surfactant and oxalic acid, provided slightly better control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 97

Field testing evaluation of Compositions 760Q3N and 761W0M versus a Roundup UltraMax standard on velvetleaf (ABUTH), hemp sesbania (SEBEX), pitted morningglory (IPOLA), prickly sida (SIDSP) and sickelpod (CASOB) was done at Loxley, Alabama. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

ABUTH% Inhibition 21 days after treatment

Composition	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	97.3	98.3	100	99.5	100
761W0M	98.0	100	100	99.5	100
UltraMax	94.8	100	100	99.8	98.0

Compositions 760Q3N and 761W0M provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

SEBEX% Inhibition 21 days after treatment

Composition	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	63.0	73.8	80.0	83.0	86.8
761W0M	62.5	77.8	78.0	82.8	86.3
UltraMax	62.5	74.5	83.5	86.8	91.5

Compositions 760Q3N and 761W0M provided slightly lower control as compared to UltraMax over the range of application rates.

IPOLA% Inhibition 21 days after treatment

Composition	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	47.0	58.8	62.5	78.8	70.5
761W0M	46.3	58.8	67.0	75.8	72.5
UltraMax	47.0	57.0	61.3	75.3	74.3

Compositions 760Q3N and 761W0M provided slightly greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

SIDSP% Inhibition 21 days after treatment

Composition	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	88.8	95.8	98.0	99.0	98.0
761W0M	90.0	94.8	99.0	98.0	94.8
UltraMax	82.8	93.3	93.0	98.0	98.0

Compositions 760Q3N and 761W0M provided greater control as compared to UltraMax over the range of application rates.

CASOB% Inhibition 21 days after treatment

Composition	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	87.3	87.0	87.3	87.8	87.8
761W0M	88.5	88.5	87.3	88.0	87.3
UltraMax	86.8	87.3	87.3	89.0	87.3

Compositions 760Q3N and 761W0M provided similar control as compared to UltraMax over the range of application rates.

EXAMPLE 98

Field testing evaluation of Compositions 760Q3N and 761W0M versus a Roundup UltraMax standard on velvetleaf (ABUTH), hemp sesbania (SEBEX), pitted morningglory (IPOLA) and sickelpod (CASOB) was done at Stoneville, Mississippi. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

ABUTH% Inhibition 21 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910 g a.e./ha
760Q3N	81.3	86.3	87.5	87.5.	93.8
761W0M	78.8	81.3	87.5	86.3	93.8
UltraMax	65.0	71.3	72.5	86.3	88.8

Compositions 760Q3N and 761W0M provided significant enhanced control as compared to UltraMax over the range of application rates. Composition 760Q3N gave slightly higher efficacy than did 761W0M over the range of application rates.

SEBEX% Inhibition 21 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910 g a.e./ha
760Q3N	51.3	53.8	65.0	67.5	73.8
761W0M	55.0	66.3	66.3	68.8	76.3
UltraMax	58.8	53.8	68.8	77.5	81.3

Compositions 760Q3N and 761W0M provided less control as compared to UltraMax over the range of application rates. Composition 761W0M gave slightly higher efficacy than did 760Q3N over the range of application rates.

IPOLA% Inhibition 21 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910 g a.e./ha
760Q3N	62.5	72.5	75.0	72.5	82.5
761W0M	58.8	72.5	75.0	71.3	86.3
UltraMax	48.8	66.3	70.0	72.5	80.0

Compositions 760Q3N and 761W0M provided enhanced control as compared to UltraMax over the range of application rates. Compositions 761W0M and 760Q3N gave similar efficacies.

CASOB% Inhibition 21 days after treatment

Composition	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910 g a.e./ha
760Q3N	76.3	75.0	83.8	81.3	87.5
761W0M	72.5	81.3	83.8	82.5	90.0
UltraMax	73.8	70.0	81.3	82.5	86.3

Compositions 760Q3N and 761W0M provided enhanced control as compared to UltraMax over the range of application rates. Compositions 761W0M and 760Q3N gave similar efficacies.

EXAMPLE 99

Field testing evaluation of Compositions 769R5V versus a AMM-GLY3S standard on prostrate knotweed (POLAV) was done at Fontenzuela, Argentina. Results, averaged for all replicates of each treatment, are shown in the table below.

POLAV% Inhibition 22 days after treatment

Composition	630 g a.e./ha	945 g a.e./ha	1260 g a.e./ha
769R5V	25.0	35.0	48.8
AMM-GLY3S	17.5	25.0	40.0

Compositions 769R5V provided significant enhanced control as compared to AMM-GLY3S over the range of application rates.

The present invention is not limited to the above embodiments and can be variously modified. The above description of the preferred embodiment is intended only to acquaint others skilled in the art with the invention, its principles, and its practical application so that others skilled in the art may adapt and apply the invention in its numerous forms, as may be best suited to the requirements of a particular use.

With reference to the use of the word(s) "comprise" or "comprises" or "comprising" in this entire specification (including the claims below), Applicants note that unless the context requires otherwise, those words are used on the basis and clear understanding that they are to be interpreted inclusively, rather than exclusively, and that Applicants intend each of those words to be so interpreted in construing this entire specification.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An aqueous pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, the water-soluble pesticide being present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants; and

a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture,

wherein said compound and said surfactant component are present in a molar ratio exceeding 10:1.

2. A composition of claim 1 wherein the pesticide comprises a herbicide.

3. A composition of claim 2 wherein the herbicide comprises glyphosate or a salt or ester thereof.

4. A composition of claim 3 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

5. A composition of claim 4 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, or hexamethylenediamine salt thereof.

6. A composition of claim 5 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, or monoethanolamine salt thereof.

7. A composition of claim 1 wherein said compound and said surfactant component are present in a molar ratio exceeding 15:1.

8. A composition of claim 1 wherein said composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

9. A composition of claim 1 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

10. A composition of claim 1 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

11. A composition of claim 3 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

12. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter; and

a compound which increases cell membrane permeability within the plant such that, when said composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, cellular uptake of glyphosate is increased in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

13. A composition of claim 12 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

14. A composition of claim 12 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants, the surfactant component being present in a concentration sufficient to provide acceptable temperature stability of the composition such that the composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

15. A composition of claim 12 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

16. A composition of claim 12 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

17. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the glyphosate in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

149

18. A composition of claim 17 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, or monoethanolamine salt thereof.

19. A composition of claim 18 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium or monoethanolamine salt thereof.

20. A composition of claim 17 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in an aqueous medium, comprising one or more surfactant(s) in a total amount of about 20 to about 300 grams per liter of composition.

21. A composition of claim 17 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

22. A composition of claim 17 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

23. A composition of claim 17 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

24. A composition of claim 23 wherein the glyphosate concentration is in excess of 450 grams glyphosate a.e. per liter.

25. A composition of claim 24 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

26. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the potassium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when

the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the glyphosate in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application *mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as* said enhanced application mixture.

27. A composition of claim 26 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s) in a total amount of about 20 to about 300 grams per liter of composition.

28. A composition of claim 26 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

29. A composition of claim 26 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

30. A composition of claim 26 wherein the concentration of potassium glyphosate is in excess of 300 grams glyphosate a.e. per liter.

31. A composition of claim 30 wherein the concentration of potassium glyphosate is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

32. A composition of claim 31 wherein the concentration of potassium glyphosate is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

33. An aqueous pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, the water-soluble pesticide being present in a concentration that is biologically effective when the

150

composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants; and

a compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture,

wherein said compound and said surfactant component are present in a molar ratio exceeding 10:1.

34. A composition of claim 33 wherein the pesticide comprises a herbicide.

35. A composition of claim 34 wherein the herbicide comprises glyphosate or a salt or ester thereof.

36. A composition of claim 35 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

37. A composition of claim 36 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, or hexamethylenediamine salt thereof.

38. A composition of claim 37 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, or monoethanolamine salt thereof.

39. A composition of claim 38 wherein said compound and said surfactant component are present in a molar ratio exceeding 15:1.

40. A composition of claim 33 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants, the surfactant component being present in a concentration sufficient to provide acceptable temperature stability of the composition such that the composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

41. A composition of claim 33 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

42. A composition of claim 33 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

43. A composition of claim 35 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

44. A composition of claim 43 wherein the glyphosate concentration is in excess of 450 grams glyphosate a.e. per liter.

45. A composition of claim 44 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

46. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter; and

a compound which suppresses oxidative burst in cells of a plant, such that, when said composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, plant defense response is abated in the plant treated with said enhanced application mixture as

151

compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

47. A composition of claim 46 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

48. A composition of claim 46 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants, the surfactant component being present in a concentration sufficient to provide acceptable temperature stability of the composition such that the composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

49. A composition of claim 46 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

50. A composition of claim 46 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

51. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid

of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

52. A composition of claim 51 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, or monoethanolamine salt thereof.

53. A composition of claim 52 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium or monoethanolamine salt thereof.

54. A composition of claim 51 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in an aqueous medium, comprising one or more surfactant(s) in a total amount of about 20 to about 300 grams per liter of composition.

55. A composition of claim 51 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

56. A composition of claim 51 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

57. A composition of claim 51 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

58. A composition of claim 57 wherein the glyphosate concentration is in excess of 450 grams glyphosate a.e. per liter.

59. A composition of claim 58 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

60. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the potassium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

61. A composition of claim 60 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s) in a total amount of about 20 to about 300 grams per liter of composition.

62. A composition of claim 60 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

63. A composition of claim 60 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

64. A composition of claim 60 wherein the concentration of potassium glyphosate is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

65. A composition of claim 64 wherein the concentration of potassium glyphosate is in excess of 450 grams glyphosate a.e. per liter.

66. A composition of claim 65 wherein the concentration of potassium glyphosate is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

67. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter; and

oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration such that, when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, growth of the plant is controlled to a greater extent than in a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and said salt or ester but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

68. A composition of claim 67 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

69. A composition of claim 67 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

70. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the potassium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible broadleaf plant; and

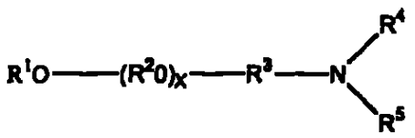
oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and said salt or ester but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

71. A composition of claim 70 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

72. A composition of claim 70 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

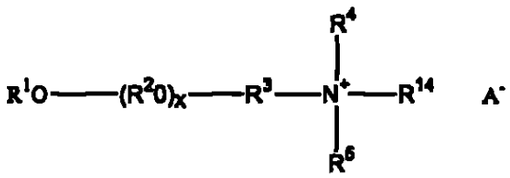
73. A composition of claim 71 wherein the surfactant component comprises one or more cationic, nonionic or anionic surfactants.

74. A composition of claim 73 wherein the surfactant component comprises an aminated alkoxylated alcohol having the formula:



(9)

or



(10)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 and R^6 are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; R^4 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^5)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$,

$-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$ or together with R^5 and the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^5 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, or together with R^4 and the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^7 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms; R^{11}, R^{12} and R^{13} are hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl, R^{14} is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, or $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, n is 0 or 1, x and y are independently an average number from 1 to about 60, and A- is an agriculturally acceptable anion.

75. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the diammonium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible broadleaf plant; and

oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and said salt or ester but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

76. A composition of claim 75 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

77. A composition of claim 75 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

78. A composition of claim 75 wherein the weight ratio of glyphosate a.e. said oxalic acid is between about 1:1 and about 10:1.

79. A composition of claim 78 wherein the weight ratio of glyphosate a.e. said oxalic acid is about 3:1.

80. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a tetraalkylammonium or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid in a concentration such that growth of the plant treated with said enhanced application mixture is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said salt but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

81. A composition of claim 80 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

82. A composition of claim 80 wherein said oxalic acid salt comprises hexadecyltrimethyl ammonium halide, tetrabutyl ammonium halide, triethyl benzyl ammonium halide, tetraethyl ammonium halide, triethyl N-butyl ammonium halide, tetrapropyl ammonium halide, tetrabutyl ammonium halide, phenyl trimethyl ammonium halide, tetramethyl ammonium halide, myristyl trimethyl ammonium halide, cetyl trimethyl ammonium halide, tetra-N-propyl ammonium halide, triethyl benzyl ammonium halide, trimethyl benzyl ammonium halide, benzyl triethyl ammonium halide, benzyl trimethyl ammonium halide, benzyl tributyl ammonium halide, triethyl butyl ammonium halide, tributyl ethyl ammonium halide, tributyl methyl ammonium halide, dodecyltrimethyl ammonium halide, hexadecyltrimethyl ammonium hydroxide, tetrabutyl ammonium hydroxide, triethyl benzyl ammonium

hydroxide, tetraethyl ammonium hydroxide, triethyl N-butyl ammonium hydroxide, tetrapropyl ammonium hydroxide, tetrabutyl ammonium hydroxide, phenyl trimethyl ammonium hydroxide, tetramethyl ammonium hydroxide, myristyl trimethyl ammonium hydroxide, cetyl trimethyl ammonium hydroxide, tetra-N-propyl ammonium hydroxide, triethyl benzyl ammonium hydroxide, trimethyl benzyl ammonium hydroxide, benzyl triethyl ammonium hydroxide, benzyl trimethyl ammonium hydroxide, benzyl tributyl ammonium hydroxide, triethyl butyl ammonium hydroxide, tributyl ethyl ammonium hydroxide, tributyl methyl ammonium hydroxide, or dodecyl trimethyl ammonium hydroxide.

83. A composition of claim 80 wherein said plants are broadleaf plants.

84. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s); and

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(i) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal composition with water and

(ii) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

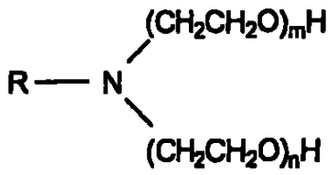
is greater than a second difference between:

(iii) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(iv) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein, said second enhanced application mixture containing one of the following cationic surfactants selected from the group consisting of:

an ethoxylated tallowamine surfactant having the formula:



(3)

wherein R is a mixture of predominantly C_{16} and C_{18} alkyl and alkenyl chains derived from tallow and the total of m+n is an average number of about 15, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 2:1;

cocoalkyltrimethylammonium chloride, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4:1; and

POE(15)cocoalkylmonomethylammonium chloride, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4:1.

85. A composition of claim 84 wherein said plant comprises a broadleaf plant.

86. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 360 grams glyphosate a.e. per liter; and

oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration such that, when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible broadleaf plant, growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a broadleaf plant treated with a reference application mixture, wherein the composition of said reference application mixture differs from the composition of said enhanced application mixture only in that it is devoid of oxalic acid and said salt or ester and it contains ethylenediaminetetraacetic acid or sodium citrate.

87. A composition of claim 86 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

88. A composition of claim 86 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

89. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and said salt or ester but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture;

wherein the composition has a density of at least about 1.210 grams/liter.

90. A composition of claim 89 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

91. A composition of claim 89 wherein the composition has a density of at least about 1.230 grams/liter.

92. A composition of claim 91 wherein the composition has a density of at least about 1.240 grams/liter.

93. A composition of claim 89 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

94. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

oxalic acid or a salt or ester thereof in a concentration such that growth of the plant is controlled to a greater extent as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of oxalic acid and said salt or ester but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

95. A composition of claim 94 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s) in a total amount of about 20 to about 300 grams per liter of composition.

96. A composition of claim 94 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

97. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant; and

oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein the glyphosate a.e. and the oxalic acid are present in a weight ratio greater than 21:1.

98. A composition of claim 97 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s).

99. An aqueous pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, the water-soluble pesticide being present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants; and

a compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture,

wherein said compound and said surfactant component are present in a molar ratio exceeding 10:1.

100. A composition of claim 99 wherein the pesticide comprises a herbicide.

101. A composition of claim 100 wherein the herbicide comprises glyphosate or a salt or ester thereof.

102. A composition of claim 101 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

103. A composition of claim 102 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, or hexamethylenediamine salt thereof.

104. A composition of claim 103 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, or monoethanolamine salt thereof.

105. A composition of claim 104 wherein said compound and said surfactant component are present in a molar ratio exceeding 15:1.

106. A composition of claim 99 wherein said composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

107. A composition of claim 99 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

108. A composition of claim 101 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

109. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration in excess of 455 grams glyphosate a.e. per liter; and

a compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins such that, when said composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant, movement of said glyphosate to the phloem is increased in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

110. A composition of claim 109 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

111. A composition of claim 109 further including a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactants, the surfactant component being present in a concentration sufficient to provide acceptable temperature stability of the composition such that the composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

112. A composition of claim 109 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

113. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

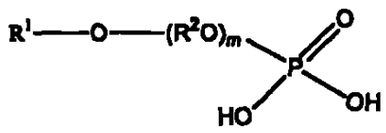
(i) glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(ii) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s); and

(iii) oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein the surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

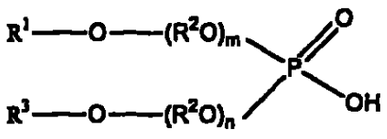
(a) a phosphate ester having the formula:



(5)

wherein R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m is from 1 to about 30;

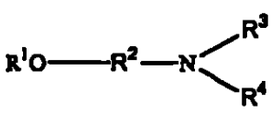
(b) a phosphate diester having the formula:



(6)

wherein R^1 and R^3 are independently a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) and the n (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m and n are independently from 1 to about 30;

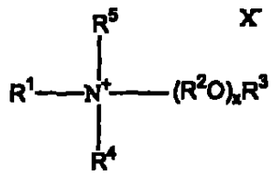
(c) etheramines having the formula:



(7)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^3 and R^4 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the $x(R^5\text{-}O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^6 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 50; and

(d) monoalkoxylated quaternary ammonium salts having the formula:



(8)

wherein R^1 and R^5 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^4 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 60, and X- is an agriculturally acceptable anion.

114. A composition of claim 113 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

115. A composition of claim 114 wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant is between about 6:1 and about 1:1.

116. A method of decreasing surfactant content of an aqueous herbicidal concentrate composition required to provide a given degree of growth control observed when the composition is diluted with water and applied to foliage of a

plant, the method comprising adding oxalic acid or a salt or ester thereof to said composition, said composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof and one or more surfactants.

117. The method of claim 116 wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to said oxalic acid is between about 1:30 and about 100:1.

118. A method of decreasing aquatic toxicity of an aqueous herbicidal composition without decreasing growth control observed when the composition is diluted with water and applied to foliage of a plant, the method comprising adding oxalic acid or a salt or ester thereof to said composition, said composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof.

119. A method of claim 118 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

120. The method of claim 118 wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to said oxalic acid is between about 1:30 and about 100:1.

121. A method of controlling growth of morningglory, the method comprising applying an aqueous composition to foliage of said morningglory, said composition comprising glyphosate or a salt or ester thereof and oxalic acid or a salt or ester thereof.

122. The method of claim 121 wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to said oxalic acid is between about 1:30 and about 100:1.

123. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

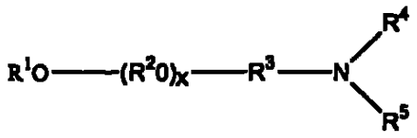
(i) glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(ii) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s); and

(iii) oxalic acid or a salt or ester thereof;

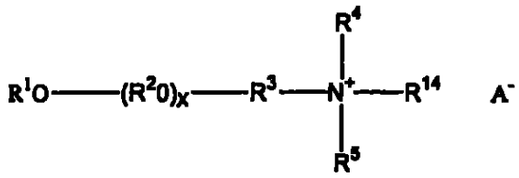
wherein the surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) aminated alkoxylated alcohol having the formula:



(9)

or

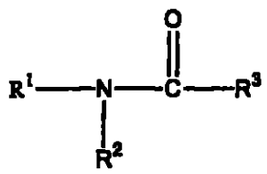


(10)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 and R^6 are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; R^4 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$ or together with R^5 and the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^5 is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, or together with R^4 and the nitrogen atom to which they are attached, form a cyclic or heterocyclic ring; R^7 is hydrogen or a linear or

branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms; R^{11}, R^{12} and R^{13} are hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl, R^{14} is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, hydroxy substituted hydrocarbyl, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, or $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, n is 0 or 1, x and y are independently an average number from 1 to about 60, and A- is an agriculturally acceptable anion;

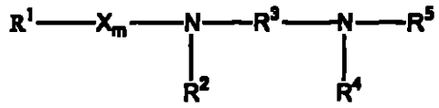
(b) hydroxylated amides having the formula:



(11)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms, R^2 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and R^3 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl;

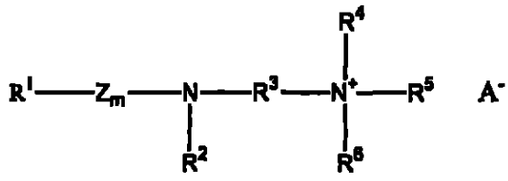
(c) diamines having the formula:



(13)

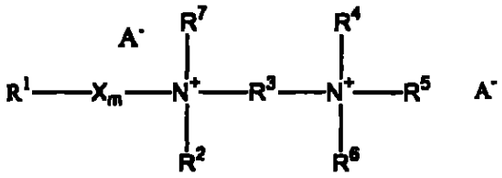
wherein R^1, R^2 and R^5 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms or $-R^8(OR^9)_nOR^{10}$, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, R^8 and R^9 are individually hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 4 carbon atoms, R^4 and R^{10} are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, m is 0 or 1, n is an average number from 0 to about 40, and X is -C(O)- or $-SO_2-$;

(d) mono- or di-ammonium salts having the formula:



(14)

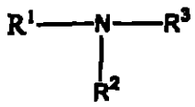
or



(15)

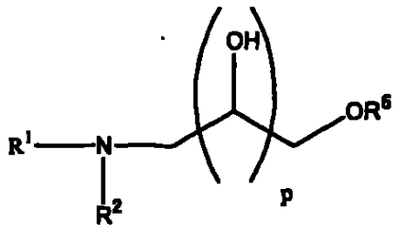
wherein R^1, R^2, R^4, R^5 and R^7 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms or $-R^8(OR^8)_nOR^{10}$, R^8 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, R^8 and R^9 are individually hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 4 carbon atoms, R^{10} is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, m is 0 or 1, n is an average number from 0 to about 40, X is -C(O)- or $-SO_2-$, Z is -C(O)-, and A^- is an agriculturally acceptable anion;

(e) poly(hydroxyalkyl)amines having the formula:



(16)

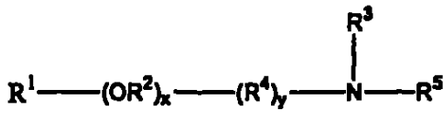
or



(17)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms or $-R^4OR^6$, R^2 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^3 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl, R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, R^6 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and R^5 is $-(R^6O)_yR^7$;R^6 in each of the y(R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^7 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms; and y is an average number from 0 to about 30;

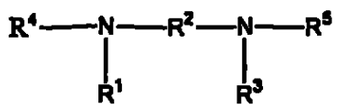
(f) alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amines having the formula:



(20)

wherein R^1 and R^3 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 30 carbon atoms, R^5 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl; x is an average number from 0 to about 30, and y is 0 or 1;

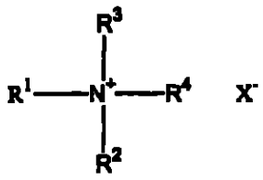
(g) di-poly(hydroxyalkyl)amine having the formula:



(23)

wherein R^1 and R^3 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 22 carbon atoms, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 18 carbon atoms, and R^4 and R^5 are independently hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl;

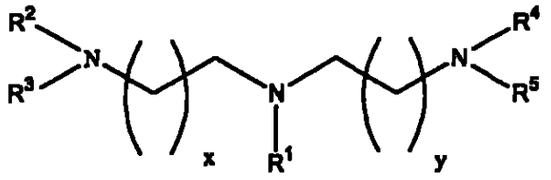
(h) quaternary poly(hydroxyalkyl)amine salts having the formula:



(25)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from about 4 to about 30 carbon atoms, R^2 and R^3 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^4 is hydroxyalkyl, polyhydroxyalkyl, or poly(hydroxyalkyl)alkyl, and X- is an agriculturally acceptable anion;

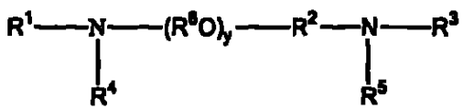
(i) triamines having the formula:



(28)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^8)_s(R^7O)_nR^6$; R^6 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^7 in each of the n (R^7O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^8 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms, n is an average number from 1 to about 10, s is 0 or 1, and x and y are independently an integer from 1 to about 4;

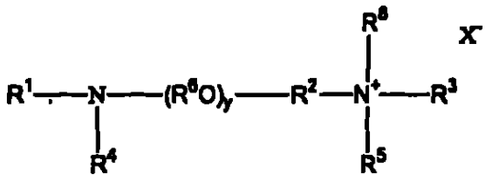
(j) diamines having the formula:



(29)

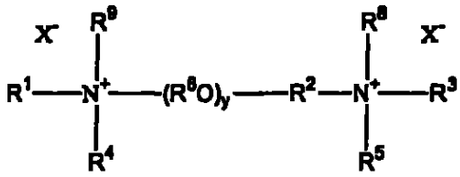
wherein R^1, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^6O)_xR^7$, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, $C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$-, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$-, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$-, $-C(=NR^{12})$-, -C(S)-, or -C(O)-, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, R^{11}, R^{12} and R^{13} are hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 50, and y is an average number from 0 to about 60;

(k) mono- or di-quaternary ammonium salts having the formula:



(30)

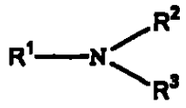
or



(31)

wherein R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 and R^9 are independently hydrogen, polyhydroxyalkyl, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or -$(R^6O)_xR^7$, R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, y is an average number from about 3 to about 60, and X^- is an agriculturally acceptable anion;

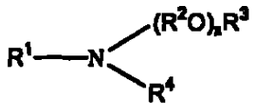
(l) a secondary or tertiary amine having the formula:



(32)

wherein R^1 and R^2 are hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and R^3 is hydrogen or hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms;

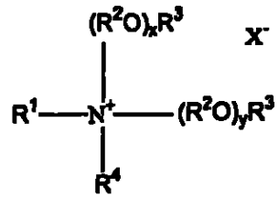
(m) monoalkoxylated amines having the formula:



(33)

wherein R^1 and R^4 are independently hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl groups having from 1 to about 30 carbon atoms or -R^5SR^8, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^5 is a linear or branched alkyl group having from about 6 to about 30 carbon atoms, R^8 is a hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl group having from 4 to about 15 carbon atoms and x is an average number from 1 to about 60;

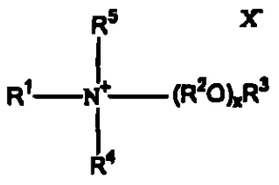
(n) dialkoxylated quaternary ammonium salts having the formula:



(34)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^4 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, x and y are independently an average number from 1 to about 40, and X- is an agriculturally acceptable anion, provided, however, that either R^1 or R^4 is other than alkyl;

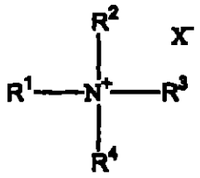
(o) monoalkoxylated quaternary ammonium salts having the formula:



(8)

wherein R^1 and R^5 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^4 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 60, and X- is an agriculturally acceptable anion;

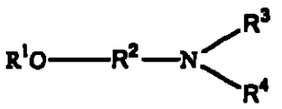
(p) quaternary ammonium salts having the formula:



(35)

wherein R^1, R^3 and R^4 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, and X- is an agriculturally acceptable anion, provided, however that R^1 is not alkyl when R^2, R^3 and R^4 are lower alkyl;

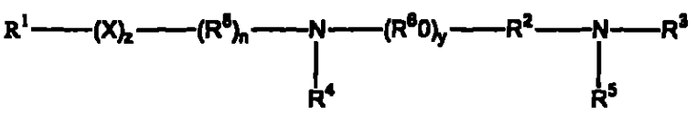
(q) etheramines having the formula:



(7)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^3 and R^4 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^5O)_xR^6$, R^5 in each of the $x(R^5\text{-}O)$ groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^6 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 50;

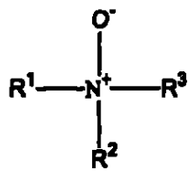
(r) diamines having the formula:



(36)

wherein R^1, R^3, R^4 and R^5 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^6O)_xR^7$; R^2 and R^6 are independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, R^6 in each of the x (R^6O) and y (R^6O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^7 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 30, X is -O-, -$N(R^5)$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, -$N(R^5)$C(O)-, -C(O)$N(R^5)$-, -S-, -SO-, or -SO_2-, y is 0 or an average number from 1 to about 30, n and z are independently 0 or 1, and R^5 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl;

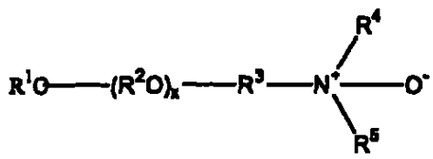
(s) amine oxides having the formula:



(37)

wherein R^1, R^2 and R^3 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, $-(R^4O)_xR^5$, or $-R^6(OR^4)_xOR^5$; R^4 in each of the x (R^4O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^5 is hydrogen, or a hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^6 is a hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms, x is an average number from 1 to about 50, and the total number of carbon atoms in R^1, R^2 and R^3 is at least 8;

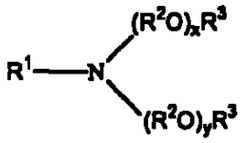
(t) alkoxylated amine oxides having the formula:



(38)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the x (R^2O) and y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3 is a hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; R^4 and R^5 are each independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene containing from 1 to about 6 carbon atoms, R^7 is hydrogen or a linear or branched alkyl group having 1 to about 4 carbon atoms, n is 0 or 1, and x and y are independently an average number from 1 to about 60;

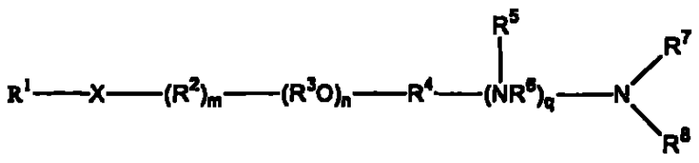
(u) dialkoxylated amines having the formula:



(39)

wherein R^1 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, $-R^4SR^5$, or $-(R^2O)_zR^3$, R^2 in each of the x (R^2O), y (R^2O) and z (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 22 carbon atoms, R^4 is a linear or branched alkyl group having from about 6 to about 30 carbon atoms, R^5 is a linear or branched alkyl group having from about 4 to about 15 carbon atoms, and x, y and z are independently an average number from 1 to about 40, provided, however, that when R^1 is alkyl, either the sum of x and y is greater than 20 or R^3 is other than hydrogen;

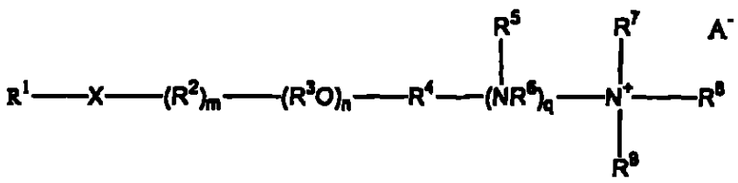
(v) aminated alkoxylated alcohols having the following chemical structure:



(40)

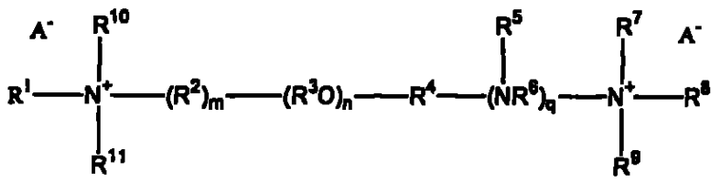
wherein R^1, R^7, R^8, and R^9 are each independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^{11})_s(R^3O)_vR^{10}$; X is -O-, -OC(O)-, -C(O)O-, $-N(R^{12})C(O)-$, $-C(O)N(R^{12})-$, -S-, -SO-, $-SO_2-$ or $-N(R^8)-$; R^3 in each of the n (R^3O) groups and the v (R^3O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^{10} is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms; n is an average number from 1 to about 60; v is an average number from 1 to about 50; R^2 and R^{11} are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; R^{12} is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; m and s are each independently 0 or 1; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, $-C(=NR^{12})-$, -C(S)-, or -C(O)-; q is an integer from 0 to 5; and R^5 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms;

(w) a quaternary ammonium, sulfonium or sulfoxonium salt having the following chemical structure:



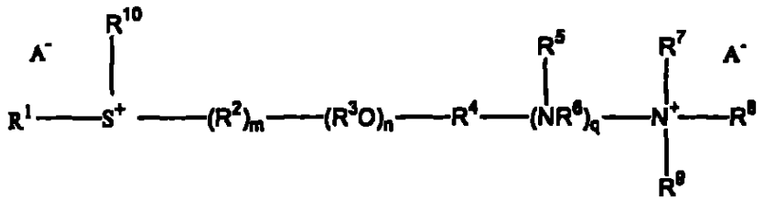
(43)

or



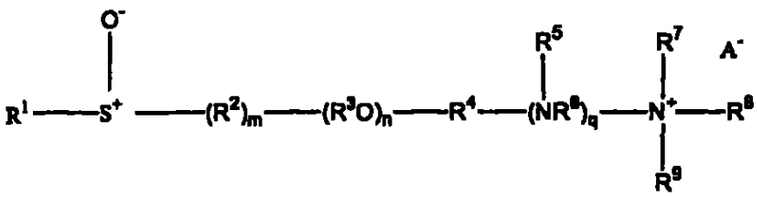
(44)

or



(45)

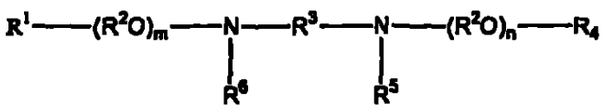
or



(46)

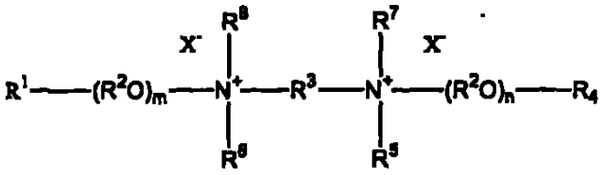
wherein R^1, R^7, R^8, R^9, R^{10} and R^{11} are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^{13})_s(R^3O)_vR^{12}$; X is -O-, -OC(O)-, $-N(R^{14})C(O)-$, $-C(O)N(R^{14})-$, -C(O)O-, or -S-; R^3 in each of the n (R^3O) groups and v (R^3O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^{12} is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms; n is an average number from 1 to about 60; v is an average number from 1 to about 50; R^2 and R^{13} are each independently hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 1 to about 6 carbon atoms; m and s are each independently 0 or 1; R^4 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 6 carbon atoms; R^6 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, $-C(=NR^{12})-$, -C(S)-, or -C(O)-; R^{14} is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, q is an integer from 0 to 5; R^5 is hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; and each A^- is an agriculturally acceptable anion;

(x) a diamine or diammonium salt having the formula:



(47)

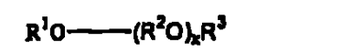
or



(48)

wherein R^1, R^4, R^5, R^6, R^7 and R^8 are independently hydrogen or hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the m (R^2O) and n (R^2O) groups and R^9 are independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from about 2 to about 6 carbon atoms or -$(R^2O)_pR_9$-, m and n are individually an average number from 0 to about 50, and p is an average number from 0 to about 60;

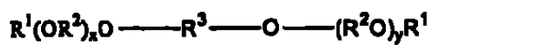
(y) an alkoxylated alcohol having the formula:



(49)

wherein R^1 is hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 60, provided, however, that when R^1 is alkyl, either R^3 is other than hydrogen or x is at least 10;

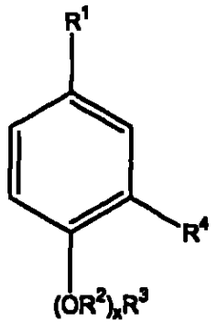
(z) dialkoxylated alcohols having the formula:



(50)

wherein R^1 is independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, R^2 in each of the x (R^2O) and the y (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms, and x and y are independently an average number from 1 to about 60;

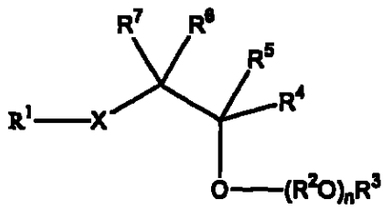
(aa) alkoxylated dialkylphenols having the formula:



(51)

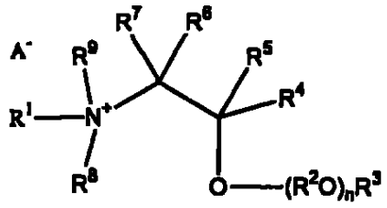
wherein R^1 and R^4 are independently hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 30 carbon atoms and at least one of R^1 and R^4 is an alkyl group, R^2 in each of the x (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, R^3 is hydrogen, or a linear or branched alkyl group having from 1 to about 4 carbon atoms, and x is an average number from 1 to about 60;

(bb) a compound of the formula:



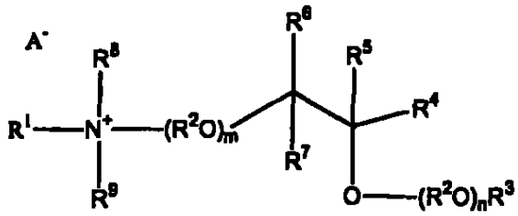
(58)

or



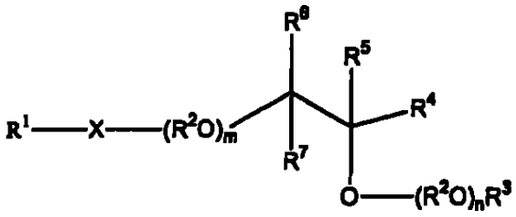
(59)

or



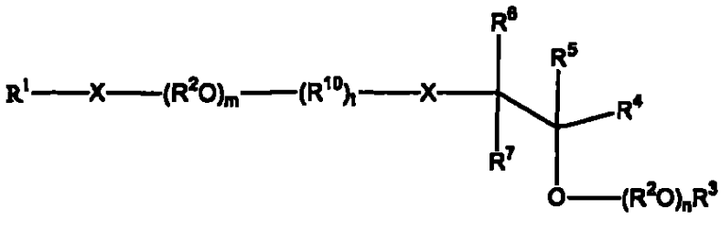
(60)

or



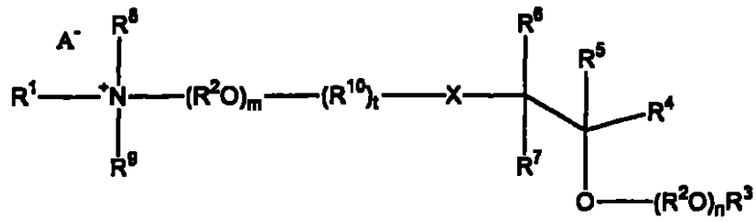
(61)

or



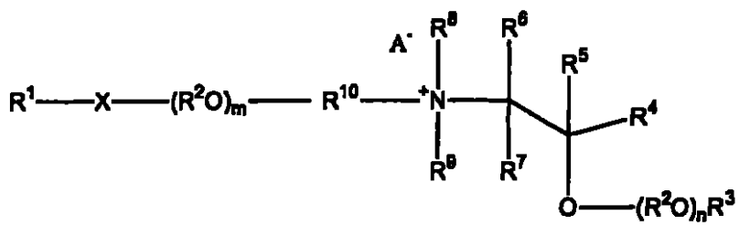
(62)

or



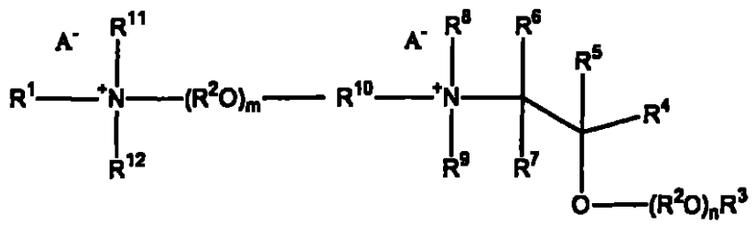
(63)

or



(64)

or

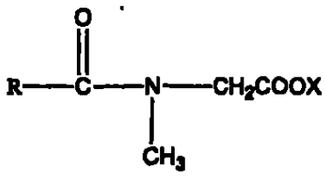


(65)

wherein R^1, R^9, and R^{12} are independently hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(R^2O)_pR^{13}$; R^2 in each of the m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) and q (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; R^3, R^8, R^{11}, R^{13}

and R^{15} are independently hydrogen, or a hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms; R^4 is $-(CH_2)_yOR^{13}$ or $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^5, R^6 and R^7 are independently hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or R^4; R^{10} is hydrocarbylene or substituted hydrocarbylene having from 2 to about 30 carbon atoms; R^{14} is hydrogen, hydrocarbyl or substituted hydrocarbyl having from 1 to about 30 carbon atoms, or $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p and q are independently an average number from 1 to about 50; X is independently -O-, $-N(R^{14})-$, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^{15})C(O)-$, $-C(O)N(R^{15})-$, -S-, -SO-, or $-SO_2-$; t is 0 or 1; A- is an agriculturally acceptable anion; and y and z are independently an integer from 0 to about 30;

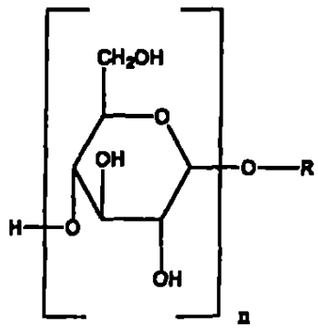
(cc) an N-acyl sarcosinate having the formula:



(70)

wherein R is C_8 to C_{22} N-acyl, preferably a fatty acid of chain length C_{10} to C_{18}, and X is an agriculturally acceptable anion;

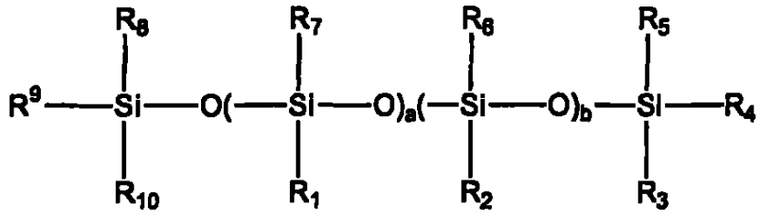
(dd) a glycoside having the formula:



(71)

wherein n is the degree of polymerization, or number of glycose groups, and R is a branched or straight chain alkyl group preferably having from 4 to 18 carbon atoms, or a mixture of alkyl groups having an average value within the given range; or

(ee) a polysiloxane having the formula:



(72)

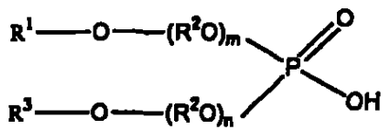
wherein R^1 is $-C_nH_{2n}O(CH_2CH_2O)_m(CH_2CH(CH_3)O)_qX$, n is 0 to 6, a is 0 to about 100, b is 0 to about 10, m is 0 to about 30, q is 0 to about 30, X is hydrogen or a C_{1-20} hydrocarbyl or C_{2-8} acyl group, and R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} groups are independently substituted or unsubstituted C_{1-20} hydrocarbyl or nitrogen containing groups;

(ff) a compound having the formula:

$$R_1O(R_2O)_nX_1 \qquad (57)$$

wherein R_1 is a hydrocarbyl group having from about 8 to about 22 carbon atoms, each of the n (R_2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene, n is a number from 0 to about 60, and X_1 is a carboxylate, sulfate or phosphate;

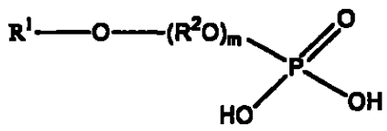
(gg) a phosphate diester having the formula:



(6)

wherein R^1 and R^3 are independently a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) and the n (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m and n are independently from 1 to about 30; and

(hh) a phosphate ester having the formula:



(5)

wherein R^1 is a linear or branched alkyl, linear or branched alkenyl, linear or branched alkynyl, aryl, or aralkyl group having from about 4 to about 30 carbon atoms; R^2 in each of the m (R^2O) groups is independently C_2-C_4 alkylene; and m is from 1 to about 30; and

(ii) an anionic surfactant selected from the group consisting of fatty soaps, alkyl sulfates, sulfated oils, ether sulfates, sulfonates, sulfosuccinates, sulfonated amides and isethionates.

124. A composition of claim 123 wherein said oxalic acid comprises an alkali metal salt, alkanolamine salt, alkylamine salt, tetraalkylammonium salt, or aryltrialkylammonium salt of oxalic acid.

125. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application

mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture,

wherein the weight ratio of said pesticide to said compound is at least 2.5:1.

126. A composition of claim 125 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

127. A composition of claim 125 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

128. A solid herbicidal concentrate composition comprising:

a glyphosate salt or ester present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

129. A composition of claim 128 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

130. A composition of claim 128 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

131. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application

mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture,

wherein the weight ratio of said pesticide to said compound is at least 2.5:1.

132. A composition of claim 131 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

133. A composition of claim 131 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

134. A solid herbicidal concentrate composition comprising:

a glyphosate salt or ester present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

135. A composition of claim 134 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

136. A composition of claim 134 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

137. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture,

wherein the weight ratio of said pesticide to said compound is at least 2.5:1.

138. A composition of claim 137 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

139. A composition of claim 137 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

140. A solid herbicidal concentrate composition comprising:

a glyphosate salt or ester present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant; and

a compound which increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture.

141. A composition of claim 140 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

142. A composition of claim 140 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

143. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant; and

oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein said glyphosate and said oxalic acid are present in a weight ratio of at least 2.5:1.

144. A composition of claim 143 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

145. A composition of claim 144 wherein said pesticide and said surfactant are present in a weight ratio of between about 2:1 and 30:1.

146. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a glyphosate salt or ester present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant; and

oxalic acid or a salt or ester thereof.

147. A composition of claim 146 further including a surfactant component comprising one or more surfactants.

148. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

oxalic acid or a salt or ester thereof; and

a surfactant component comprising one or more cationic or nonionic surfactants.

149. An aqueous pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide dissolved in an aqueous medium, the water-soluble pesticide being present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, said surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

a compound which either increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture, suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture,

wherein said surfactant component and said compound are present in a weight ratio exceeding 2:1.

150. A composition of claim 149 wherein the pesticide comprises a herbicide.

151. A composition of claim 150 wherein the herbicide comprises glyphosate or a salt or ester thereof.

152. A composition of claim 151 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, isopropylamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, hexamethylenediamine or trimethylsulfonium salt thereof.

153. A composition of claim 152 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, sodium, monoethanolamine, n-propylamine, ethylamine, ethylenediamine, or hexamethylenediamine salt thereof.

154. A composition of claim 153 wherein the glyphosate is predominantly in the form of the potassium, monoammonium, diammonium, or monoethanolamine salt thereof.

155. A composition of claim 149 wherein said surfactant component and said compound are present in a weight ratio of at least 3:1.

156. A composition of claim 149 wherein:

the cationic surfactant is selected from the group consisting of an alkylamine, an alkyl diamine, an alkyl polyamine, a mono- or di-quaternary ammonium salt, a monoalkoxylated amine, a dialkoxylated amine, a monoalkoxylated quaternary ammonium salt, a dialkoxylated quaternary ammonium salt, an etheramine, an amine oxide, an alkoxylated amine oxide, and a fatty imidazoline; and

the nonionic surfactant is selected from the group consisting of an alkoxylated alcohol, a dialkoxylated alcohol, an alkoxylated dialkylphenol, an alkylpolyglycoside, an alkoxylated alkylphenol, an alkoxylated glycol, an alkoxylated mercaptan, a glyceryl or polyglyceryl ester of a natural fatty acid, an alkoxylated glycol ester, an alkoxylated fatty acid, an alkoxylated alkanolamide, a polyalkoxylated silicone, and an N-alkyl pyrrolidone.

157. A composition of claim 149 wherein said composition has a cloud point of at least about 50°C and a crystallization point not greater than about 0°C.

158. A composition of claim 149 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

159. A composition of claim 149 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

160. A composition of claim 151 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

161. A composition of claim 160 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

162. A composition of claim 161 wherein the glyphosate concentration is about 540 grams glyphosate a.e. per liter.

163. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

164. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

165. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, said surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(i) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal composition with water and

(ii) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

is greater than a second difference between:

(iii) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(iv) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein,

said second enhanced application mixture containing POE(2)cocoalkylmonomethylammonium chloride and POE(6) lauryl ether, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 2.5:1.

166. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

(i) glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(ii) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

(iii) oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein the cationic surfactant comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an aminated alkoxylated alcohol having the formula (9), (10) or (40);

(b) a hydroxylated amide having the formula (11);

(c) a diamine having the formula (13), (29) or (36);

(d) a mono- or di-quaternary ammonium salt having the formula (14), (15), (30), (31), (35),

(e) a poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (16) or (17);

(f) an alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (20);

(g) a di-poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (23);

(h) a quaternary poly(hydroxyalkyl)amine salt having the formula (25);

(i) a triamine having the formula (28);

(j) a secondary or tertiary amine having the formula (32);

(k) a monoalkoxylated amine having the formula (33);

(l) a dialkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (34);

(m) a monoalkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (8);

(n) an etheramine having the formula (7);

(o) an amine oxide having the formula (37);

(p) an alkoxylated amine oxide having the formula (38);

(q) a dialkoxylated amine having the formula (39);

a compound which either increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture, suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture,

wherein the weight ratio of said pesticide to said compound is at least 2.5:1.

168. A composition of claim 167 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

169. A solid herbicidal concentrate composition comprising:

a glyphosate salt or ester present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

a compound which either increases cell membrane permeability within the plant to increase cellular uptake of the pesticide in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with a reference application mixture devoid of said compound but otherwise having the same composition as said enhanced application mixture, suppresses oxidative burst in cells of the plant to interfere with plant defense response in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said

(r) a quaternary ammonium, sulfonium or sulfoxonium salt having the formula (43), (44), (45) or (46);

(s) a diamine or diammonium salt having the formula (47) or (48);

(t) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(u) a polyamine; and

(v) a fatty imidazoline of the formula (41) and

wherein the nonionic surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an alkoxylated alcohol having the formula (49);

(b) a dialkoxylated alcohol having the formula (50);

(c) an alkoxylated dialkylphenol having the formula (51);

(d) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(e) a glycoside having the formula (71);

(f) an alkoxylated alkylphenol of the formula (52);

(g) an alkoxylated glycol of the formula (56);

(h) an alkoxylated mercaptan of the formula (53);

(i) a glyceryl or polyglyceryl ester of a natural fatty acid;

(j) an alkoxylated glycol ester;

(k) an alkoxylated fatty acid;

(l) an alkoxylated alkanolamide of the formula (55);

(m) a polyalkoxylated silicone; and

(n) an N-alkyl pyrrolidone of the formula (54).

167. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

reference application mixture, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture.

170. A composition of claim 169 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

171. A composition of claim 169 wherein said glyphosate and said surfactant component are present in a weight ratio of between about 2:1 and 30:1.

172. A composition of claim 149 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

173. A composition of claim 172 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

174. A composition of claim 173 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

175. A composition of claim 165 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

176. A composition of claim 175 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

177. A composition of claim 176 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

178. A composition of claim 166 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

179. A composition of claim 178 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

180. A composition of claim 179 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

181. A composition of claim 167 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

182. A composition of claim 181 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

183. A composition of claim 182 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

184. A composition of claim 169 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

185. A composition of claim 184 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

186. A composition of claim 185 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA BAJO EL TRATADO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional

(43) Fecha Internacional de Publicación
12 de Septiembre de 2002 (12.09.2002)

(10) Número Internacional de Publicación

PTC

WO 02/069718 A2

(51) Clasificación Internacional de Patentes[7]: A01N 57/20, 37/04

(21) No. Solicitud Internacional: PCT/US02/06709

(22) Fecha de Presentación Internacional:
1 de Marzo de 2002 (01.03.2002)

(25) Idioma de Presentación: Inglés

(26) Idioma de Publicación: Inglés

(30) Datos relativos a la Prioridad:

60/273,234	2 Marzo de 2001 (02.03.2001)	US
60/274,368	8 Marzo de 2001 (08.03.2001)	US
PCT/US01/16550	21 Mayo de 2001 (21.05.2001)	US
09/926,521	14 Noviembre de 2001 (14.11.2001)	US
09/988,353	19 Noviembre de 2001 (19.11.2001)	US

(71) Solicitante *(para todos los países destinatarios con excepción de los Estados Unidos)*: MONSANTO TECHNOLOGY LLC [US/US]; 800 North Lindbergh Boulevard, St. Louis, MO 63167 (US).

(72) Inventores, e
(75) Inventores/Solicitantes *(para US únicamente)*: XU, Xiaodong, C. [CN/US]; 537 Emanuel Court, Valley Park, MO 63088 (US). BRINKER, Ronald, J. [US/US]; 925 Oakgrove Park Court, Ellisville, MO 63021 (US). ABRAHAM, William [IN/US]; 17153 Lafayette Trails Drive, Wild-wood, MO 63038 (US). REYNOLDS, Tracey, L. [CA/US]; 442 Hill Trail, Ballwin, MO 63011 (US). GRAHAM, Jeffrey, A. [US/US]; 109 Carriage View Drive, Wildwood, MO 63040 (US)

(74) Agente: PETRILLO, Kathleen, M. et al.; Senniger, Powers, Leavitt & Roedel, One Metropolitan Square, 16th Floor, St. Louis, MO 63102 (US).

(81) Países destinatarios *(nacional)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Países destinatarios *(regional)*: Patente ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Patente Euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Patente Europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), Patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

publicada:
— *con informe internacional de búsqueda y a volverse a publicar al recibo de este informe*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, remítase a las "Notas Guía sobre Códigos y Abreviaturas" que aparece al comienzo de cada edición regular del Boletín Oficial PCT.

(54) Título: COMPOSICIONES PESTICIDAS QUE CONTIENEN ÁCIDO OXÁLICO

(57) Extracto: Se describen composiciones de aspersión y de concentrado pesticida que exhiben eficacia mejorada debida a la adición a las mismas de un compuesto, que incrementa la permeabilidad de la membrana celular, suprime el estallido oxidativo, o incrementa la expresión de glicoproteínas enriquecidas con hidroxiprolinas.

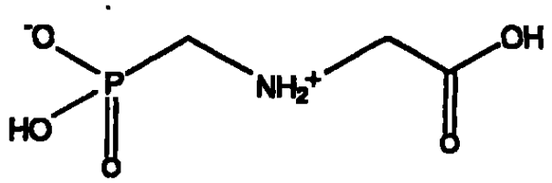
WO 02/069718 A2

COMPOSICIONES PESTICIDAS QUE CONTIENEN ÁCIDO OXÁLICO

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un método para mejorar eficacia herbicida del glifosato con ácidos orgánicos. Más particularmente, la presente invención se relaciona con un método de mejorar la efectividad herbicida concentrado de glifosato de potasio y formulaciones de mezcla en tanque que contienen uno o más surfactantes mediante la adición de un componente de ácido policarboxílico u otro componente que incrementa la permeabilidad de la membrana celular o suprime la explosión oxidativa.

Glifosato es bien conocido en el arte como un herbicida efectivo post-emergente de aplicación foliar. En su forma de ácido, el glifosato tiene una estructura representada por la fórmula (1):



(1)

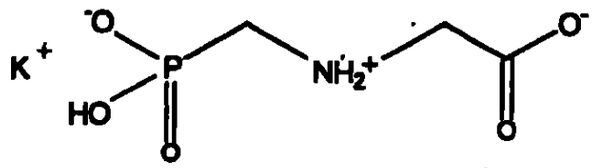
y es relativamente insoluble en agua (1.16% en peso a 25°C). Por esta razón se formula típicamente como una sal soluble en agua.

Pueden prepararse sales monobásicas, dibásicas y tribásicas de glifosato. Sin embargo, generalmente se prefiere formular glifosato y aplicar glifosato a plantas en la forma de una sal monobásica. La sal de glifosato más ampliamente utilizada es la sal de mono(isopropilamonio), abreviada a menudo IPA. Herbicidas comerciales de Monsanto Company que tienen la sal IPA de glifosato como ingrediente activo incluyen los herbicidas Roundup®, Roundup® Ultra, Roundup® UltraMax, Roundup® Xtra y Rodeo®. Todos éstos son formulaciones (SL) de concentrado en solución acuosa y generalmente se diluyen en agua por el usuario antes de la aplicación al follaje de la planta. Otra sal de glifosato que se ha

178

formulado comercialmente como formulaciones SL incluyen la sal de mono(trimetilsulfonio), abreviada a menudo como sal TMS, usada por ejemplo en el herbicida Touchdown® de Syngenta. Varias sales de glifosato, métodos para preparar sales de glifosato, formulaciones de glifosato o sus sales y métodos de uso de glifosato o sus sales para eliminar y controlar malezas y otras plantas se divulgan en Patente de los Estados Unidos No. 4,507,250 a Bake), Patente de los Estados Unidos No. 4,481,026 a Prisbylla, Patente de los Estados Unidos No. 4,405,531 a Franz, Patente de los Estados Unidos No. 4,315,765 a Large, Patente de los Estados Unidos No. 4,140,513 a Prill, Patente de los Estados Unidos No. 3,977,860 a Franz, Patente de los Estados Unidos No. 3,853,530 a Franz, y Patente de los Estados Unidos No. 3,799,758 a Franz. Las patentes aquí mencionadas se incorporan aquí en su integridad por referencia.

Entre las sales de glifosato solubles en agua conocidas en la literatura, pero no conocidas por ser usadas comercialmente, está sal de potasio, que tiene una estructura representada por la fórmula (2):



(2)

en la forma iónica predominantemente presente en solución acuosa con un pH de alrededor de 4. Esta sal se divulga, por ejemplo, por Franz en Patente de los Estados Unidos No. 4,405,531 citada más arriba, como una de las sales de "metal alcalino" de glifosato útiles como herbicidas, divulgándose específicamente el potasio como uno de los metales alcalinos, junto con litio, sodio, cesio y rubidio. Ejemplo C divulga la preparación de sal de monopotasio haciendo reaccionar las cantidades especificadas de ácido de glifosato y carbonato de potasio en un medio acuoso.

Se han comercializado muy pocos herbicidas como sus sales de potasio. El Manual de Pesticidas, 11ª Edición, 1997, enumera como sales de potasio los herbicidas del tipo auxina 2,4-DB (ácido (2,4-

179

diclorofenoxi)butanoico), dicamba (ácido 3,6-dicloro-2-metoxibenzoico), diclorprop (ácido 2-(2,4-diclorofenoxi)propanoico), MCPA (ácido (4-cloro-2-metilfenoxi)acético), y picloram (ácido 4-amino-3,5,6-tricloro-2-piridinacarboxílico), el ingrediente activo de ciertos productos herbicidas vendidos por DowElanco bajo la marca registrada Tordon.

La solubilidad la sal de potasio de glifosato en agua se registra en la solicitud pendiente Serie No. 09/444,766, presentada el 22 de noviembre de1999, cuya divulgación completa se incorpora aquí por referencia. Como se divulga allí, la sal de potasio de glifosato tiene una solubilidad en agua pura a 20°C de alrededor de 54% en peso, es decir, alrededor de 44% equivalente ácido de glifosato (a.e.) en peso. Ésta es muy similar a la solubilidad de la sal IPA. Concentraciones expresadas aquí como porcentaje en peso se refieren a partes en peso de sal o equivalente ácido por 100 partes en peso de solución. Por lo tanto un simple concentrado en solución acuosa de sal de potasio de glifosato puede proveerse fácilmente en una concentración de, por ejemplo, 44% a.e. en peso, comparable a la comercialmente obtenible con sal IPA de glifosato, como en el concentrado en solución acuosa disponible de Monsanto Company bajo el nombre D-Pak. Pueden obtenerse concentraciones ligeramente más altas mediante sobreneutralización leve, 5 a 10% por ejemplo, de una solución acuosa de sal de potasio de glifosato con hidróxido de potasio.

Ácidos policarboxílicos se han usado como queladores para mejorar la eficacia del glifosato en composiciones de mezcla en tanque. Por ejemplo, D. J. Turner reportó en Butterworths (1985), en las páginas 229-230, que concentraciones al 2% de ácidos policarboxílicos en mezclas en tanque de glifosato (Roundup®) arrojaron un gran incremento de la eficacia. Además, la publicación Research Disclosure número RD15334, Industrial Opportunities Ltd., Homewell-Havant-Hampshire P09 1EF, United Kingdom (enero de 1977), divulgó que mezclas en tanque de glifosato formuladas con agua que contenían agua con iones de calcio y/o magnesio en concentraciones superiores a 200 ppm (agua dura) tenían actividad herbicida disminuída. La actividad herbicida se restableció

agregando ácido oxálico a la mezcla en tanque en relaciones de peso a glifosato de entre alrededor de 1:10 a alrededor de 10:1.

Patente de los Estados Unidos No. 5,863,863 a Hasabe y colaboradores enseña formulaciones de mezcla en tanque que comprenden alrededor de 0.08 % en peso de IPA de glifosato (como Roundup®) y alrededor de 0.001 moles/l de dipotasio, disodio, diamonio, dietanolamina u oxalato de dimetilamina, y una amina terciaria etoxilada o surfactante de amonio cuaternario. Igualmente se describen concentrados que contienen alrededor de 41 % en peso a.i. IPA de glifosato, 0.21 mols/kg de dipotasio, disodio, diamonio, dietanolamina u oxalato de dimetilamina.

Patente de los Estados Unidos No. 5,525,576 a Medina-Vega y colaboradores divulga un proceso para preparar un extracto de cascarilla que contiene una mezcla de ácidos policarboxílicos para uso como agente de asimilación herbicida. 0.25% del extracto se agregó a mezclas en tanque que contenían la sal de trimetilsulfonio (TMS) de glifosato (vendida comercialmente como Touchdown®) o la sal de isopropilamina (IPA) de glifosato (vendida comercialmente como Roundup®). U.S. 5,436,220 a Hickey enseña una formulación mejoradora de la eficacia que comprende un extracto de cascarilla que contiene ácidos tricarboxílicos y herbicida Roundup®, con tasas de aplicación de glifosato de 64 a 191 g/ha en combinación con 82 g/ha de un extracto de cascarilla que contiene alrededor de 5 % en peso de ácido tricarboxílico.

Patente de los Estados Unidos Nos. 5,849,663 y 6,008,158 a Hasabe y colaboradores divulgan formulaciones de mezcla en tanque que contienen el herbicida Roundup® con 0.08 % en peso a.i. o TMS de glifosato, agentes quelantes de sal de ácido policarboxílico incluyendo sales de oxalato con 0.02 % en peso, y amina terciaria etoxilada y surfactantes de amonio cuaternario. Hasabe reporta relaciones de peso de ácido policarboxílico a surfactante entre alrededor de 1:2 y alrededor de 1:9 con mejoramiento de la eficacia resultantes de la complejación de iones de metal.

Patente de los Estados Unidos No. 6,093,679 a Azuma y

colaboradores divulga mezclas en tanque que contienen 0.38 % en peso de TMS de glifosato (Touchdown®), 0.53 % en peso de agentes quelantes a base de ácido hidroxicarboxílico, incluyendo oxalato de potasio, y un surfactante de amonio cuaternario que tiene un anión carboxialquílico alcoxilado.

Patente de los Estados Unidos No. 6,218,336 a Coleman divulga mezclas en tanque que contienen hasta 1.25 % en peso de IPA de glifosato Roundup® Ultra y 2.5 % en peso de ácidos succínico, tartárico o málico o sus sales de amonio. Surfactantes Sylgard 309® (organosilicona etoxilada) y Emsorb 6900® (éster sorbitol polioxietilenado) pueden agregarse a las mezclas en tanque.

Patente de los Estados Unidos No. 5,948,421 a Okano y colaboradores describe formulaciones de concentrado acuoso que contienen 42 y 51 % en peso, respectivamente de las sales de diamonio o isopropilamina de glifosato, agentes quelantes de ácido carboxílico incluyendo oxalato de potasio a 8 % en peso, y un surfactante de amonio cuaternario etoxilado.

No se ha informado que ácidos policarboxílicos sean efectivos en formulaciones de glifosato de potasio. Esto se debe quizás a que las aplicaciones comerciales de herbicida de potasio han sido limitadas, y la acción de ácidos policarboxílicos en los numerosos surfactantes usados en la industria de formulación de herbicidas es variada e impredecible.

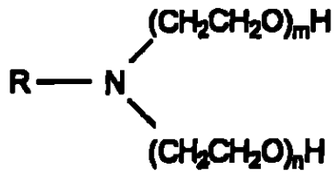
La selección de un surfactante tiene una relevancia esencial sobre el desempeño herbicida. Por ejemplo, en un estudio extensivo reportado en Weed Science, 1977, volumen 25, páginas 275-287, Wyrill y Burnside encontraron una amplia variación entre surfactantes en su capacidad de mejorar la eficacia herbicida de glifosato, aplicado como la sal IPA.
Surfactantes apropiados para formulaciones de glifosato de potasio se divulgan en la solicitud pendiente Serie No. 09/926,521, presentada el 14 de noviembre de 2001, (la fase nacional de la Solicitud Internacional No. PCT/US01/16550, presentada el 21 de mayo de 2001), cuya divulgación total se incorpora por referencia. Surfactantes que tienden a proporcionar la

182

mejora más útil de efectividad herbicida del glifosato son general, pero no exclusivamente, surfactantes catiónicos, incluyendo surfactantes que forman cationes en solución acuosa o dispersión con niveles de pH de alrededor de 4-5 características de formulaciones SL de sales monobásicas de glifosato.

Más allá de algunas amplias generalizaciones, la capacidad relativa de diferentes surfactantes de mejorar la efectividad herbicida del glifosato es altamente impredecible.

Surfactantes que tienden a proporcionar la mejora más útil de la efectividad herbicida del glifosato son general, pero no exclusivamente, surfactantes catiónicos, incluyendo surfactantes que forman cationes en solución acuosa o dispersión con niveles de pH de alrededor de 4-5 características de formulaciones SL de sales monobásicas de glifosato. Ejemplos son surfactantes de alquilamina terciaria de cadena larga (típicamente C_{12} a C_{18}) y surfactantes de alquilamonio cuaternario. Un surfactante de alquilamina terciaria especialmente corriente usada en composiciones acuosas de concentrado en solución de sal IPA de glifosato ha sido el surfactante muy hidrofílico tallowamina polioxietileno (15), es decir, tallowamina que tiene en total alrededor de 15 moles de óxido de etileno en dos cadenas de óxido de etileno polimerizado unidas al grupo amina como se muestra en la fórmula (3):



(3)

en donde R es una mezcla de cadenas predominantemente C_{16} y C_{18} alquilo y alquenilo derivadas de sebo y el total de m+n es un número promedio de alrededor de 15.

Para ciertas aplicaciones, se ha encontrado deseable usar un surfactante de alquilamina ligeramente menos hidrofílico, tal como uno que

tenga menos de alrededor de 10 moles de óxido de etileno, como se sugiere en Patente de los Estados Unidos No. 5,668,085 a Forbes y colaboradores, por ejemplo cocoamina de polioxietileno (2). Esa patente divulga composiciones acuosas ilustrativas que comprenden dicho surfactante junto con las sales IPA, amonio o potasio de glifosato. La concentración más alta de glifosato en las formulaciones de sal de potasio mostradas en Tabla 3 de la patente '085 es 300 g de a.e. de glifosato/l, con una relación de peso de de a.e. de glifosato a surfactante de 2:1.

Una clase de alquilaminas alcoxiladas se divulga en WO 00/59302 para uso en composiciones de pulverización herbicida. Allí se describen soluciones de glifosato de potasio incluyendo varias propilaminas Jeffamine™ EO/PO o propildiaminas.

Una amplia variedad de surfactantes de amonio cuaternario se ha divulgado como componentes de composiciones acuosas de concentrado en solución de sal IPA de glifosato. Ejemplos ilustrativos son cloruro de N-metilpolioxietileno (2) cocoamonio, divulgado en la Patente Europea No. 0274369, cloruro de N-metilpolioxietileno (15) cocoamonio, divulgada en Patente de los Estados Unidos No. 5,317,003, y varios compuestos de amonio cuaternario que tienen la fórmula (4):

$$(R^1)(R^2)(R^3)N^+\text{-}CH_2CH_2O\text{-}(CH_2CH(CH_3)O)_nH\ Cl^- \qquad (4)$$

en donde R^1, R^2 y R^3 son cada uno grupos C_{1-3} alquilo y n es un número promedio desde 2 a 20, divulgado en Patente de los Estados Unidos No. 5,464,807.

Publicación PCT No. WO 97/16969 divulga composiciones acuosas de concentrado en solución de glifosato, en la forma de sales de IPA, metilamonio y diamonio, que comprenden un surfactante de amonio cuaternario y una sal de ácido de un compuesto de alquilamina primaria, secundaria o terciaria.

Otros surfactantes catiónicos que se han indicado como útiles en composiciones acuosas de concentrado en solución desales de glifosato

incluyen aquellos divulgados en la Publicación PCT No. WO 95/33379. Se divulga además en la Publicación PCT No. WO 97/32476 que composiciones acuosas altamente concentradas de sales de glifosato pueden prepararse con algunos de estos mismos surfactantes catiónicos, con la adición posterior de un componente definido que mejora la estabilidad de las composiciones. Sales de glifosato ejemplificadas allí son la sal de IPA y las sales de mono- y diamonio.

Una clase de surfactantes de sal de alquiléter amina, sal de alquiléter amonio y óxido de alquil éteramina se ha divulgado en Patente de los Estados Unidos No. 5,750,468 como adecuada para la preparación de composiciones acuosas de concentrado en solución de varias sales de glifosato, incluyéndose la sal de potasio en el listado de sales mencionadas. Se divulga allí que una ventaja de los surfactantes en cuestión cuando se utilizan en una composición acuosa con sales de glifosato es que estos surfactantes permiten aumentar la concentración de glifosato de la composición a niveles muy altos.

Surfactantes aniónicos, salvo en combinación con surfactantes catiónicos como se divulgan en Patente de los Estados Unidos No. 5,389,598 y Patente de los Estados Unidos No. 5,703,015, son generalmente de poco interés en formulaciones SL de sal IPA de glifosato. La patente '015 divulga una mezcla de surfactante de alquilamina dialcoxilada y un compuesto aniónico que reduce la irritación de los ojos. La mezcla de surfactante se divulga como apropiada para la preparación de composiciones acuosas de concentrado en solución de varias sales de glifosato, incluyéndose la sal de potasio en el listado de sales mencionadas. Concentrados de la patente '015 contienen desde alrededor de 5 a alrededor de 50%, preferiblemente alrededor de 35% a alrededor de 45% glifosato a.i. y desde alrededor de 5 a alrededor de 25% de surfactante. Además, la Publicación PCT No. WO 00/08927 divulga el uso de ciertos ésteres de fosfato polialcoxilados en combinación con ciertas amidoaminas polialcoxiladas en formulaciones que contienen glifosato. Potaso se identifica como una de varias sales de glifosato caracterizadas por ser

"apropiadas."

Surfactantes no iónicos se reportan generalmente por ser menos efectivos en mejorar la actividad herbicida que los surfactantes catiónicos o anfotéricos cuando se utilizan como el componente surfactante único de formulaciones SL de sal de IPA de glifosato; las excepciones parecen incluir ciertos poliglucósidos alquílicos, como se divulga por ejemplo en Patente Australiana No. 627503, y éteres C_{16-22} alquílicos de polioxietileno (10-100), como se divulga en Publicación PCT No. WO 98/17109. Otros surfactantes no iónicos se mezclan generalmente con surfactantes catiónicos para formar un sistema surfactante compatible para uso en concentrados herbicidas líquidos. No obstante, sistemas surfactantes catiónicos/no iónicos generalmente no proporcionan estabilidad de almacenamiento aceptable a baja temperatura. Concentrados que contienen estos sistemas surfactantes pueden cristalizar a temperaturas en o por debajo de alrededor de 0°C, limitando el uso de dichos concentrados en climas fríos.

Concentrados de glifosato que contienen surfactantes de éter alquílico no iónicos y surfactentes de amina catiónicos se describen en Patente de los Estados Unidos No. 6,245,713. Se asegura que la mezcla de surfactante aumenta la efectividad biológica del glifosato y provee resistencia mejorada a la lluvia. Glifosatos apropiados para uso en los concentrados incluyen sales de glifosato de sodio, potasio, amonio, dimetilamonio, IPA, monoetanolamonio y TMS. Esta patente se incorpora aquí en su totalidad por referencia.

Es probable que una consideración seria de sal de potasio de glifosato como ingrediente activo herbicida se haya inhibido por la dificultad relativa en formular esta sal como un producto SL altamente concentrado junto con tipos preferidos de surfactantes. Por ejemplo, un surfactante ampliamente usado en composiciones de sal de IPA de glifosato, a saber tallowamina de polioxietileno (15) de fórmula (3) más arriba, es altamente incompatible en solución acuosa con sal de potasio de glifosato. Además, la Publicación PCT No. WO 00/15037 anota la baja compatibilidad de surfactantes de alquilamina alcoxilada en general con concentrado de alta potencia de

186

glifosato. Como se divulga allí, con el fin de "incorporar" un nivel efectivo de surfactante, se utiliza un surfactante alquilglucósido en combinación con un surfactante de alquilamina alcoxilada para obtener concentrados de alta potencia que contienen la sal de potasio de glifosato.

La adición de tales alquilglucósidos tuvo como resultado formulaciones de viscosidad más alta (comparada con formulaciones sin alquilglucósidos). Dicho aumento en la viscosidad de estas formulaciones de alta potencia es indeseable por varias razones. Además de ser más difícil de verter convenientemente desde el recipiente o de lavar los residuos contenidos en él, los efectos deletéreos resultantes de formulaciones de viscosidad más alta se observa más dramáticamente con respecto a los requerimientos de bombeo. Volúmenes crecientes de productos de glifosato acuoso líquido se están comprando por usuarios finales en grandes recipientes re-envasables conocidos a veces como trasegadores, los cuales tienen típicamente una bomba integral o conector para una bomba externa para permitir la transferencia de líquido. Productos de glifosato acuoso líquido se despachan también a granel, en tanques grandes que tienen una capacidad de hasta alrededor de 100,000 litros. El líquido se transfiere comúnmente por bombeo a un tanque de almacenamiento en instalaciones operadas por un mayorista, minorista o cooperativa, de las cuales puede transferirse a trasegadores o recipientes más pequeños para distribución ulterior. Debido a que grandes cantidades de formulaciones de glifosato se compran y transportan a comienzos de la primavera, las características de bombeo a baja temperatura de dichas formulaciones son sumamente importantes.

Cuando tales alquilglucósidos (por ejemplo, Agrimul™ APG-2067 y 2-etil-hexil glucósido) se agregan a un concentrado de glifosato, el concentrado es de color café oscuro. Es deseable que un concentrado de glifosato sea de color más claro que los concentrados con contenido de alquilglucósido como se divulga en WO 00/15037, los cuales tienen un valor cromático de alrededor de 10 a 18 medido por un colorímetro Gardner. Cuando se agrega colorante a un concentrado de glifosato con un

187

color Gardner color de 18, el concentrado permanece de color café oscuro. Concentrados que poseen un valor cromático Gardner de 10 son difíciles de colorear en una amplia variedad de colores, por ejemplo, azul, verde, rojo o amarillo, como se desea a menudo para distinguir el producto glifosato de otros productos herbicidas.

Sería deseable proporcionar una composición de concentrado acuoso - estable al almacenamiento – de la sal de potasio de glifosato que tenga un contenido de surfactante agronómicamente útil, o que esté "completamente cargada" con surfactante. Estas formulaciones exhiben una viscosidad reducida tal que puedan bombearse con equipo estándar de bombeo a granel a 0° C, a tasas de por lo menos 7.5 galones por minuto, usualmente más de 10 galones por minuto y preferiblemente más de 12.5 galones por minuto. Un "contenido de surfactante agronómicamente útil" significa que contiene uno o más surfactantes de tal tipo o tipos y en tal cantidad que se obtenga un beneficio por el usuario de la composición en términos de efectividad herbicida por comparación con una composición similar que por lo demás no contiene surfactante. Por "completamente cargado" se quiere significar que tenga una concentración suficiente de un surfactante apropiado para proveer, al momento de dilución convencional en agua y aplicación al follaje, efectividad herbicida en una o más especies de malezas importantes sin la necesidad de agregar más surfactante a la composición diluída.

Por "estable al almacenamiento," en el contexto de una composición de concentrado acuoso de sal de glifosato que contiene además un surfactante, se quiere significar que no exhibe separación de fases en la exposición a temperaturas hasta alrededor de 50°C, y preferiblemente que no forman cristales de glifosato o su sal al momento de la exposición a una temperatura de alrededor de 0°C durante un período de hasta alrededor de 7 días (es decir, la composición tiene que poseer un punto de cristalización de 0°C o menor). Para concentrados en solución acuosa, estabilidad de almacenamiento a alta temperatura se indica a menudo por un punto de separación de fase de alrededor de 50°C o más. El punto de separación de fase de una composición se determina normalmente calentando la

composición hasta que la solución se vuelve turbia, y luego dejando enfriar la composición, con agitación, mientras se monitorea continuamente su temperatura. Una lectura de temperatura tomada cuando la solución se aclara es una medida del punto de separación de fases. Un punto de separación de fases de 50°C o más se considera normalmente aceptable para la mayoría de los propósitos comerciales para una formulación SL de glifosato. Idealmente el punto de separación de fases debe estar a 60°C o más, y la composición debe resistir temperaturas tan bajas como alrededor de -10°C, preferiblemente tan bajas como alrededor de -20°C, durante hasta alrededor de 7 días sin crecimiento de cristales, incluso en la presencia de cristales de semillas de la sal de glifosato.

Un surfactante que se describe aquí como "compatible" con una sal de glifosato en concentraciones especificadas de surfactante y a.e. de glifosato es uno que provea un concentrado acuoso estable al almacenamiento como se define inmediatamente más arriba que contiene ese surfactante y sal en las concentraciones especificadas.

Usuarios de productos herbicidas líquidos típicamente miden la dosificación por volumen en vez de en peso, y tales productos se etiquetan habitualmente con instrucciones de tasas apropiadas de uso expresadas en volumen por unidad de área, por ejemplo, litros por hectárea (l/ha) u onzas de fluido por acre (oz/acre). Por consiguiente la concentración de ingrediente activo herbicida que importa al usuario no es el porcentaje en peso, sino el peso por volumen unitario, *por ejemplo,* gramos por litro (g/l) o libras por galón (lb/gal). En el caso de sales de glifosato, la concentración se expresa a menudo como gramos de equivalente ácido por litro (g a.e./l).

Históricamente, productos de sal IPA de glifosato con contenido de surfactante tales como herbicidas Roundup® y Roundup® Ultra de Monsanto Company se han formulado comúnmente en una concentración de glifosato de alrededor de 360 g a.e./l. El producto de sal TMS de glifosato con contenido de surfactante Touchdown® de Syngenta se ha formulado en una concentración de glifosato de alrededor de 330 g a.e./l. Productos con menor concentración a.e., *es decir*, más diluídos, se venden

también en algunos mercados, pero soportan una penalización en costo por unidad de glifosato que contengan, y que reflejan principalmente costos de embalaje, embarque y almacenaje.

Beneficios adicionales en economías de costos y en conveniencia para el usuario son posibles si una composición de concentrado acuoso "completamente cargada", o por lo menos una con un contenido de surfactante agronómicamente útil, pueden proveerse con una concentración de glifosato de por lo menos alrededor de 320 g a.e./l, 340 g a.e./l, o significativamente más de 360 g a.e./l, por ejemplo por lo menos alrededor de 420 g a.e./l o más, o por lo menos 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 660 g a.e./l o más.

A concentraciones muy altas de a.e. de glifosato tales como éstas, ocurre normalmente un problema significativo. Éste radica en la dificultad de vertido y/o bombeo del concentrado acuoso resultante de la alta viscosidad del concentrado, especialmente como se manifiesta a bajas temperaturas. Por consiguiente, sería sumamente deseable tener una solución acuosa altamente concentrada de sal de potasio de glifosato completamente cargada con un surfactante agronómicamente útil, siendo dicha formulación preferiblemente menos viscosa que formulaciones de sal de potasio de glifosato que contienen surfactantes de alquilglucósido, tales como los divulgados en la Publicación PCT No. WO 00/15037.

Sería una ventaja comercial significativa si pudiera aumentarse la eficacia de formulaciones de glifosato de potasio. Una mayor eficacia proporciona tasas de aplicación más bajas del herbicida para lograr el mismo grado de control de malezas. La aplicación de menos herbicida es efectiva en costos para el consumidor puesto que menos producto proporciona control equivalente de malezas. Más aún, tal formulación de eficacia mejorada es ecológicamente responsable porque se reduce el volumen empacado, se requiere menos espacio de almacenamiento, pueden realizarse economías de costos de embarque y, muy importante, se minimiza la carga ambiental. Como será evidente de la divulgación que sigue, estos y otros beneficios se proveen por la presente invención.

190

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Entre varias características de la invención, por consiguiente, puede anotarse la provisión de una composición pesticide útiles en agricultura en donde la captación celular del pesticida soluble en agua en el follaje de una planta se incrementa formulando la composición de modo que incluya un compuesto que aumente la permeabilidad de la membrana celular; la provisión de composiciones herbicidas que exhiben control mejorado de un amplio espectro de plantas latifolias incluyendo abutilón (***velvetleaf***) y campanilla morada; la provisión de concentrados herbicidas estables al almacenamiento que pueden formularse con surfactante mínima para reducir la toxicidad acuática de la formulación sin reducir su rendimiento; y la provisión de concentrados sólidos o líquidos estables al almacenamiento que son relativamente fáciles de diluir y usar.

Brevemente, por lo tanto, la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende un pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, un componente surfactante y un compuesto que incrementa la captación celular del pesticida en una planta.

El pesticida soluble en agua está presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El componente surfactante se halla en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el medio acuoso.

El componente surfactante comprende uno o más surfactantes y un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para incrementar la captación celular del pesticida en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada. El compuesto y el componente surfactante

(42 191

están presentes en una relación molar que supera 10:1.

La invención se dirige igualmente a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato, o su sal o éster, y un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en una planta. El componente glifosato se halla en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 455 gramos de a.e. de glifosato por litro. Cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se aumenta la captación celular de glifosato en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Todavía otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato y un compuesto que incrementa la captación celular de glifosato. El glifosato se encuentra predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenediamina, hexametilenodiamina o trimetilsulfonium en solución en el medio acuoso. La captación celular de glifosato se intensifica aumentando la permeabilidad de la membrana celular en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada. El concentrado es biológicamente efectivo cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible.

Otra incorporación de la invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato y un compuesto que incrementa la captación celular de glifosato. El glifosato se halla predominantemente en la forma de su sal de potasio en solución en el medio acuoso. La captación celular de glifosato se intensifica aumentando

la permeabilidad de la membrana celular en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada. La composición es biológicamente efectiva cuando se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible.

La presente invención se dirige igualmente a una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende un pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, un componente surfactante, y un compuesto que suprime la explosión oxidativa. El pesticida soluble en agua está presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El componente surfactante comprende uno o más surfactantes en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el medio. El compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de la planta interfiere la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada. El compuesto y componentes surfactantes están presentes en una relación molar que sobrepasa 10:1.

La presente invención se dirige todavía adicionalmente a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato o su sal o éster, y un compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de una planta. El glifosato se halla en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 455 gramo de a.e. de glifosato por litro. Cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se reduce la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta

tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Aún otra incorporación de la invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato y un compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de la planta. El glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenediamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que suprime la explosión oxidativa interfiere la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Una incorporación adicional de la invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato predominantemente en la forma de su sal de potasio, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. La composición comprende además un compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato o su

194

sal o éster, y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato se encuentra en solución en una concentración por encima de 455 gramos de a.e. de glifosato por litro. Cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se controla el crecimiento de la planta en una mayor medida que en una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y la sal o éster del mismo pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Aún una incorporación adicional de la invención se dirige a una solución acuosa que comprende glifosato y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato está predominantemente en la forma de su sal de potasio, y se halla en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta latifolia susceptible. Ácido oxálico o su sal o éster se encuentra en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y la sal o éster del mismo pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Una incorporación adicional de la presente invención se dirige a una solución acuosa que comprende glifosato y ácido oxálico o la sal o éster del mismo. El glifosato se encuentra predominantemente en la forma de l sal de diamonio y está en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta latifolia susceptible. Ácido oxálico o su sal o éster se encuentra en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y la sal o éster del mismo pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de

aplicación mejorada.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una solución acuosa que comprende glifosato y una sal de ácido oxálico. El glifosato o su sal o éster se halla en solución en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se prepara [y] se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. La sal de ácido oxálico comprende una sal de tetraalquilamonio o ariltrialquilamonio y se encuentra en una concentración tal que el crecimiento de la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada se controla en una medida mayor comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de la sal pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición herbicida acuosa que comprende glifosato, uno o más surfactantes, y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato o su sal o éster se halla en solución en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. Los surfactantes se encuentran en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el medio acuoso con ácido oxálico o su sal o éster, en donde la concentración de ácido oxálico o la sal o éster y la naturaleza del surfactante son tales que una primera diferencia entre:

(i) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación mejorada preparada por dilución de la composición herbicida acuosa con agua y

(ii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquiera de la sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición as la primera mezcla de aplicación mejorada

es mayor que una segunda diferencia entre:

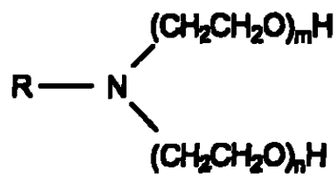
(iii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda

196

mezcla de aplicación mejorada y

(iv) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquiera de la sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que la segunda mezcla de aplicación mejorada.

La composición de la segunda mezcla de aplicación mejorada difiere de la composición de la primera mezcla de aplicación mejorada únicamente con respecto a la naturaleza del sistema surfactante contenido en ella, conteniendo segunda mezcla de aplicación mejorada un surfactante de tallowamina etoxilada que tiene la fórmula:



(3)

en donde R es una mezcla de cadenas predominantemente C_{16} y C_{18} alquilo y alquenilo derivadas de sebo y el total de m+n es un número promedio de alrededor de 15, en donde la relación de peso de a.e. de glifosato a surfactante en la segunda mezcla de aplicación mejorada es alrededor de 2:1.

Todavía otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición herbicida acuosa que comprende glifosato y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato o su sal o éster se halla en solución en una concentración por encima de 360 gramos de a.e. de glifosato por litro. Ácido oxálico o su sal o éster se encuentra en una concentración tal que, cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta latifolia susceptible, el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor comparada con una planta latifolia tratada con una mezcla de aplicación de referencia, en donde la composición de la mezcla de aplicación de referencia difiere de la composición de la mezcla de

aplicación mejorada únicamente en que está desprovista de ácido oxálico y la sal o éster y contiene ácido etilenodiaminetetraacético o citrato de sodio.

Una incorporación adicional la presente invención se dirige a una composición herbicida acuosa que comprende glifosato y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato o su sal o éster se halla en solución en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. Ácido oxálico o su sal o éster se encuentra en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y la sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada, y en donde la composición posee una densidad de por lo menos alrededor de 1.210 gramos/litro.

Todavía otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato está predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenediamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio, y se encuentra en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. Ácido oxálico o su sal o éster se encuentra en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y la sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

La presente invención se dirige igualmente a una composición herbicida acuosa que comprende glifosato y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato o su sal o éster se halla en solución en una concentración que es

biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible. A.e. de glifosato y el ácido oxálico, o su sal o éster, están presentes en una relación de peso mayor de 21:1.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende un pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, un surfactante, y un compuesto que incrementa la expresión de glucoproteínas ricas en hidroxiprolina. El pesticida soluble en agua está presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El componente surfactante comprende uno o más surfactantes y se halla en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el medio. El compuesto que incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina incrementa el desplazamiento del pesticida al floema en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada. El compuesto y el componente surfactante están presentes en una relación molar que supera 10:1.

Aún otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato y un compuesto que incrementa la expresión de glucoproteínas ricas en hidroxiprolina. El glifosato o su sal o éster está en solución en una concentración por encima de 455 gramos de a.e. de glifosato por litro. El compuesto que incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina se encuentra en una concentración tal que, cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se aumenta el desplazamiento del glifosato al floema en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una

planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato, un componente surfactante y ácido oxálico o su sal o éster en donde:

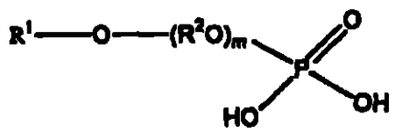
(i) el glifosato o su sal o éster, se halla en solución en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

(ii) un componente surfactante se halla en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el medio, y comprende uno o más surfactante(s); y

(iii) ácido oxálico o su sal o éster.

El componente surfactante comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por:

(a) un éster de fosfato que tiene la fórmula:



(5)

en donde R^1 es un alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o grupo aralquilo que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m es desde 1 a alrededor de 30;

(b) un diéster de fosfato que tiene la fórmula:

en donde R^1 y R^5 son independientemente hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y X^- es un anión agrícolamente aceptable.

Todavía otra incorporación de la presente invención se dirige a un método de disminuir el contenido surfactante de una composición de concentrado herbicida acuoso requerida para proporcionar un grado de control de crecimiento observado cuando la composición se diluye con agua y se aplica al follaje de una planta. El método comprende agregar ácido oxálico o su sal o éster a la composición, comprendiendo la composición glifosato o su sal o éster y uno o más surfactantes.

En una incorporación adicional la presente invención, se provee un método de disminuir la toxicidad acuática de una composición herbicida acuosa sin reducir el control de crecimiento observado cuando la composición se diluye con agua y se aplica al follaje de una planta. El método comprende agregar ácido oxálico o su sal o éster a la composición, comprendiendo la composición glifosato o su sal o éster.

En otra incorporación de la presente invención, se provee un método de controlar el crecimiento de campanilla morada. El método comprende aplicar una composición acuosa al follaje de campanilla morada, comprendiendo la composición glifosato o su sal o éster y ácido oxálico o su sal o éster.

Una incorporación adicional de la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende glifosato, un componente surfactante y ácido oxálico o su sal o éster en donde:

(i) el glifosato o su sal o éster, está en solución en un medio acuoso

en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

(ii) un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el medio, y que comprende uno o más surfactante(s); y

(iii) ácido oxálico o su sal o éster.

El componente surfactante comprende por lo menos un surfactante seleccionado de varios surfactantes catiónicos, no iónicos y aniónicos.

Todavía otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida sólido que comprende un pesticida soluble en agua y un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular. El pesticida se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que aumenta la permeabilidad de la membrana celular es un compuesto que incrementa la captación celular del pesticida en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada, y en donde la relación de peso del pesticida al compuesto es por lo menos 2.5:1.

En otra incorporación de la presente invención, se provee una composición de concentrado herbicida sólido que comprende un glifosato y un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular. Se formula el glifosato, o sal o éster, [que] se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que aumenta la permeabilidad de la membrana celular en la planta es un compuesto que incrementa la captación celular del pesticida en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una

planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida sólido que comprende un pesticida soluble en agua y un compuesto que suprime la explosión oxidativa. El pesticida se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de la planta es un compuesto que interfiere la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada, y en donde la relación de peso del pesticida al compuesto es por lo menos 2.5:1.

Una incorporación adicional la presente invención se dirige a una composición de concentrado herbicida sólido que comprende una sal de glifosato o éster y un compuesto que suprime la explosión oxidativa. La sal de glifosato o éster se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de la planta es un compuesto que interfiere la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida sólido que comprende un pesticida soluble en agua y un compuesto que incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina. El pesticida se halla presente en una

concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina es un compuesto que intensifica el desplazamiento del pesticida al floema en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada, y en donde la relación de peso del pesticida al compuesto es por lo menos 2.5:1.

Una incorporación adicional de la presente invención se dirige a composición de concentrado herbicida sólido que comprende una sal de glifosato o éster y un compuesto que incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina. El glifosato se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible. El compuesto que incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina es un compuesto que intensifica el desplazamiento del pesticida al floema en la planta tratada con la mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista del compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que la mezcla de aplicación mejorada.

Todavía una incorporación adicional la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida sólido que comprende un pesticida soluble en agua y ácido oxálico o su sal o éster. El pesticida presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible. El glifosato y ácido oxálico o sal o éster del mismo están presentes en una relación de peso de por lo menos 2.5:1.

Otra incorporación de la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida sólido que comprende una sal de

glidosato o éster y ácido oxálico o su sal o éster. El glifosato se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible.

Una incorporación final de la presente invención se dirige a una composición de concentrado pesticida sólido que comprende un pesticida soluble en agua, un surfactante y ácido oxálico o su sal o éster. El pesticida se halla presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible. El componente surfactante comprende uno o más surfactantes catiónicos o no iónicos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS INCORPORACIONES PREFERIDAS

Algunos concentrados pesticidas acuosos, especialmente los que contienen glifosato de potasio, son difíciles de compatibilizar con surfactantes. Es deseable minimizar o algunas veces eliminar surfactantes de dichas composiciones puesto que los surfactantes son muy costosos y a veces provocan toxicidad acuática. Se ha descubierto que la adición de ácido oxálico o su sal o éster a composiciones de glifosato incrementa la permeabilidad de la membrana celular de las células de la planta o suprime la explosión oxidativa para aumentar la captación celular de glifosato. El incremento no es causado por la capacidad del ácido oxálico de quelar iones de calcio y otros metales en agua dura. De hecho, el ácido oxálico mejora la eficacia significativamente más que los quemadores convencionales tales como EDTA o citrato de sodio. La ventaja de la eficacia del ácido oxálico sobre EDTA está presente incluso aunque EDTA posee una capacidad quelante de alrededor de cinco órdenes de magnitud mayor que el ácido oxálico. La adición de una cantidad relativamente pequeña de ácido oxálico reduce significativamente la cantidad de surfactante necesario para proveer una composición estable, la cual, al diluirla y aplicarla al follaje de una planta, provee un control deseado del crecimiento de la planta. También

mejora significativamente el rendimiento de muchos surfactantes que, por lo demás, proporcionan un control de crecimiento bajo, posibilitando el empleo de una rango más amplio de surfactantes en formulaciones herbicidas. Las composiciones han sido efectivas en controlar un amplio espectro de plantas latifolias incluyendo abutilón, ejotil (***sicklepod***) y campanilla morada.

Aunque no se quiere comprometerse con ninguna teoría partícula, existen varios mecanismos mediante los cuales el ácido oxálico, sus sales o ésteres, y otros compuestos es probable que aumenten la bioeficacia del glifosato. Primero, el ácido oxálico incrementa la permeabilidad de la membrana celular en una planta quelando calcio en las paredes celulares y/o apoplasto lo cual compromete las respuestas de defensa de la planta. Segundo, la expresión mejorada de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina (HRGPs) incrementa el desplazamiento de glifosato al floema. Tercero, el ácido oxálico suprime la explosión oxidativa en las células de una planta. La explosión oxidativa es una respuesta de resistencia temprana montada por el tejido de la planta que se traduce en una liberación continuada O_2 y peróxido de hidrógeno. En otras palabras, el ácido oxálico inhibe directamente la oxidasa generadora de radicales libres, o bloqueando un paso de señalización que conduce a la cativación de la oxidasa. La supresión de la explosión oxidativa interfiere la respuesta de defensa de la planta que limitaría por lo demás la bioeficacia del glifosato.

En una incorporación de la invención, se provee una composición de concentrado pesticida acuoso la cual comprende un pesticida soluble en agua, disuelto en agua. El pesticida soluble en agua está presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible. La composición comprende además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en el agua. El componente surfactante comprende uno o más surfactantes.

El componente surfactante está presente en una concentración suficiente para proporcionar estabilidad aceptable a la temperatura de la

composición de modo que la composición tenga un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C. La composición incluye asimismo un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida comparada con una composición pesticida soluble en agua similarmente cargada que incluye el mismo componente surfactate sin el compuesto.

En otra incorporación de la invención, el concentrado pesticida acuoso aqueous pesticidal concentrate contiene el pesticida, el componente surfactante, y un compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de una planta para incrementar la captación celular del pesticida comparada con una composición pesticida soluble en agua similarmente cargada que incluye el mismo sistema surfactate sin el compuesto. Ácido oxálico y sus sales o ésteres son efectivos en incrementar la permeabilidad de la membrana celular y/o suprimir la explosión oxidativa en composiciones de la invención.

Composiciones de concentrado pesticida sólido de la invención comprenden el pesticida y un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta o suprime la explosión oxidativa en células de una planta para incrementar la captación celular del pesticida comparada con una composición pesticida soluble en agua similarmente cargada que incluye el mismo sistema surfactate sin el compuesto. El componente surfactante es un componente opcional de las composiciones de concentrado sólido. En algunas jurisdicciones, la toxicidad acuática u otros aspectos regulatorios ambientales tales como etiquetado de precaución o advertencia pueden dictar cuánto surfactante, si lo hubiere, se incorpora en los concentrados sólidos de la invención.

Aunque el ácido oxálico ha demostrado ser muy efectivo en mejorar el rendimiento de las composiciones de la invención, otros componentes son igualmente efectivos en formular las composiciones del pesticida. Pueden agregarse ácidos orgánicos, particularmente ácidos policarboxílicos, a las composiciones para acentuar la efectividad herbicida. Ácidos

policarboxílicos preferidos incluyen ácidos dicarboxílicos. Ácidos dicarboxílicos adecuados que pueden agregarse a las formulaciones incluyen ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutricó, ácido maleico, ácido adípico, y ácido fumárico, sus sales y mezclas, prefiriéndose el ácido oxálico. Sales apropiadas incluyen, por ejemplo, sales de metal alcalino tales como sales de sodio y potasio, sales de alcanolamina y sales de alquilamina tales como IPA. Sales preferidas incluyen oxalato de potasio, dioxalato de potasio, oxalato de sodio, oxalato de disodio, oxalato de diamonio, oxalato de dietanolamina, oxalato de dimetilamina, sales de alcanolamina de ácido oxálico, y sales de alquilamina inferior de ácido oxálico. Formulaciones contienen tales compuestos en una cantidad suficiente para aumentar la eficacia resultante de la formulación. Típicamente, en sistemas líquidos la relación de peso de surfactante total a compuesto de ácido dicarboxílico puede ser desde alrededor de 1:1 a alrededor de 50:1, más preferiblemente 5:1 a 40:1 y muy preferiblemente desde alrededor de 5:1 a alrededor de 20:1. Esta relación de surfactante total a ácido dicarboxílico acentúa significativamente el rendimiento herbicida de la formulación resultante. Preferiblemente, la relación de peso de glifosato en la forma de ácido libre, o a.e., a ácido dicarboxílico estás entre alrededor de 1:1 y alrededor de 500:1, más preferiblemente alrededor de 2:1 a alrededor de 100:1, y muy preferiblemente entre alrededor de 2:1 a alrededor de 50:1. En formulaciones secas, la relación de peso de surfactante total a compuesto de ácido dicarboxílico está entre alrededor de 50:1 y alrededor de 1:30, más preferiblemente entre alrededor de 1:1 y alrededor de 5:1, y muy preferiblemente entre alrededor de 1:1 y alrededor de 3:1.

Las composiciones de concentrado líquido de la invención preferiblemente comprenden un herbicida soluble en agua en una concentración entre alrededor de 20 y alrededor de 45% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 0.1 y alrededor de 25% en peso de la composición, y un ácido dicarboxílico en una concentración entre alrededor de 0.01 y alrededor de

20% en peso de la composición. Más preferiblemente, las composiciones comprenden glifosato o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 25 y alrededor de 40% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 0.1 y alrededor de 20% en peso de la composición, y un ácido dicarboxílico en una concentración entre alrededor de 0.01 y alrededor de 15% en peso de la composición. Aún más preferiblemente, las composiciones comprenden glifosato o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 30 y alrededor de 40% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 0.1 y alrededor de 10% en peso de la composición, y un ácido dicarboxílico en una concentración entre alrededor de 0.01 y alrededor de 10% en peso de la composición. Muy preferiblemente, las composiciones comprenden glifosato o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 31 y alrededor de 40% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 0.1 y alrededor de 7% en peso de la composición, y ácido oxálico o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 0.01 y alrededor de 5% en peso de la composición.

Las composiciones de concentrado sólido de la invención preferiblemente comprenden un herbicida soluble en agua en una concentración entre alrededor de 40 y alrededor de 90% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración hasta alrededor de 30% en peso de la composición, y un ácido dicarboxílico en una concentración entre alrededor de 1 y alrededor de 30% en peso de la composición. Más preferiblemente, las composiciones comprenden glifosato o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 50 y alrededor de 80% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 5 y alrededor de 25% en peso de la composición, y un ácido dicarboxílico en una concentración entre alrededor de 1 y alrededor de 25% en peso de la composición. Aún más preferiblemente, las composiciones comprenden glifosato o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 60 y alrededor de 80% en peso de la

composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 7.5 y alrededor de 20% en peso de la composición, y un ácido dicarboxílico en una concentración entre alrededor de 1 y alrededor de 20% en peso de la composición. Muy preferiblemente, las composiciones comprenden glifosato o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 60 y alrededor de 80% en peso de la composición, un componente surfactante en una concentración entre alrededor de 7.5 y alrededor de 25% en peso de la composición, y ácido oxálico o su sal o éster en una concentración entre alrededor de 5 y alrededor de 20% en peso de la composición.

Composiciones de la invención tienen una viscosidad no mayor de alrededor de 1000 cPs a 10°C, preferiblemente no mayor de alrededor de 900 cPs a 10°C, más preferiblemente no mayor de alrededor de 800, 700, 600, 500, 400 ó 300 cPs a 10°C, y aún más preferiblemente no mayor de alrededor de 200 cPs a 10°C, a una tasa de cizalladura de 45/s.

El término "soluble en agua" tal como se emplea aquí en relación con un herbicida o sal o éster del mismo significa que tiene una solubilidad en agua deionizada a 20°C no menor de alrededor de 50 g/l. Herbicidas preferidos solubles en agua tienen una solubilidad en agua deionizada a 20°C no menor de alrededor de 200 g/l. Herbicidas particularmente preferidos solubles en agua tienen un ácido activo herbicida o fracción aniónica y son sumamente útiles presentes en una composición de la invención en la forma de una o más sales solubles en agua. La fase acuosa de la composición puede contener opcionalmente, además del herbicida soluble en agua, otras sales que contribuyan a la potencia iónica de la fase acuosa.

Un grupo de herbicidas solubles en agua, particularmente preferidos, son aquellos que se aplican normalmente post-emergencia al follaje de plantas. Aunque la invención no se limita a una clase particular de herbicida de aplicación foliar, soluble en agua, se ha demostrado que proporciona beneficios útiles para compuestos que se basan por lo menos en parte de su efectividad herbicida en desplazamiento sistémico en plantas.

El desplazamiento sistémico en plantas puede tener lugar a través de rutas apoplásticas (no vivas), incluidos los vasos del xilema y en espacios intercelulares y paredes celulares, mediante rutas simplásticas (vivas), incluidos elementos del floema y otros tejidos compuestos por células conectadas simplásticamente por plasmodesmas, o mediante rutas apoplásticas y simplásticas. Para herbicidas sitémicos de aplicación foliar, la ruta más importante es el floema, y se considera que la presente invención provee los mayores beneficios donde el herbicida soluble en agua es móvil en el floema. No obstante, composiciones de la invención pueden ser igualmente útiles donde el herbicida soluble en agua es no sistémico, como en el caso del paraquat.

Herbicidas solubles en agua apropiados para uso en composiciones de la invención incluyen acifluorfen, acroleína, amitrole, asulam, benazolina, bentazon, bialafos, bromacil, bromoxinil, cloramben, ácido cloroacético, clopiralida, 2,4-D, 2,4-DB, dalapon, dicamba, diclorprop, difenzoquat, diquat, endotal, fenac, fenoxaprop, flamprop, flumiclorac, fluoroglicofen, flupropanato, fomesafen, fosamina, glufosinato, glifosato, imazamet, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin, imazetapir, ioxinil, MCPA, MCPB, mecoprop, ácido metilarsónico, naptalam, ácido nonanoico, paraquat, picloram, quinclorac, ácido sulfámico, 2,3,6-TBA, TCA, triclopir y sus sales solubles en agua.

Herbicidas móviles en el floema que se prefieren para uso en composiciones de la invención incluyen pero no se limitan a aminotriazol, asulam, bialafos, clopiralida, dicamba, glufosinato, glifosato, imidazolinonas tales como imazamet, imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir, fenoxis tales como 2,4-D, 2,4-DB, diclorprop, MCPA, MCPB y mecoprop, picloram y triclopir. Un grupo de herbicidas solubles en agua, particularmente preferidos, son sales de bialafos, glufosinato y glifosato. Otro grupo de herbicidas solubles en agua, particularmente preferidos, son sales de herbicidas de imidazolinona.

Composiciones de la invención pueden contener opcionalmente más de un herbicida soluble en agua en solución en la fase acuosa.

Un herbicida soluble en agua, especialmente preferido útil en una composición de la presente invención es glifosato, cuya forma ácida se conoce alternativamente como N-(fosfonometil)glicina. Por ejemplo, sales de glifosato útiles en composiciones de la presente invención se divulgan en Patentes de los Estados Unidos No. 3,799,758 y No. 4,405,531. Sales de glifosato que pueden usarse de acuerdo con la presente invención incluyen, pero no se limitan a, sales de metal alcalino, por ejemplo, sales de sodio y potasio; sal de amonio; sales de C_{1-6} alquilamonio, por ejemplo dimetilamonio e isopropilamonio; sal de C_{1-6} alcanolamonio, por ejemplo, monoetanolamonio; sales de C_{1-6} alquilsulfonio, por ejemplo, trimetilsulfonio; y sus mezclas. La molécula de N-fosfonometilglicina tiene tres sitios ácidos con diferentes calores pKa; en consecuencia, pueden utilizarse sales mono-, di- y tribásicas, o cualquier mezcla de ellas, o sales de cualquier nivel intermedio de neutralización. Sales de glifosato especialmente preferidas incluyen la sal de potasio, sal de isopropilamina, sal de amonio, sal de diamonio, sal de monoetanolamina, y sal de trimetilsulfonio. La sal de potasio es sumamente preferida.

La cantidad relativa de carga de glifosato de potasio en las composiciones pesticidas de la presente invención variarán dependiendo de muchos factores inclusive el sistema surfactante empleado, las características reológicas de la composición, y el rango de temperatura a la cual se expondrá la composición. La carga de glifosato de potasio en las composiciones herbicidas de la invención es preferiblemente por lo menos 320 g a.e./L, y más preferiblemente por lo menos 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690 ó 700 g a.e./L.

Composiciones de la invención pueden contener opcionalmente uno o más herbicidas insolubles en agua en solución en un solvente orgánico o en suspensión en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen adecuado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible. Un herbicida preferido insoluble en agua

se selecciona del grupo conformado por acetocloro, aclonifen, alacloro, ametrina, amidosulfuron, anilofos, atrazina, azafenidina, azimsulfuron, benfluralin, benfuresato, bensulfuron-metil, bensulida, benzfendizone, benzofenap, bromobutida, bromofenoxim, butacloro, butafenacil, butamifos, butralina, butroxydim, butilato, cafenstrole, carfentrazone-etil, carbetamida, clorbromuron, cloridazon, clorimuron-etil, clorotoluron, clornitrofen, clorotoluron, clorprofam, clorsulfuron, clortal-dimetil, clortiamida, cinidon-etil, cinmetilin, cinosulfuron, cletodim, clodinafop-propargilo, clomazone, clomeprop, cloransulam-metil, cianazine, cicloato, ciclosulfamuron, cycloxydim, cyhalofop-butil, daimuron, desmedifam, desmetrin, diclobenil, diclofop-metil, diflufenican, dimefuron, dimepiperato, dimetacloro, dimetametrina, dimetenamida, dinitramina, dinoterb, difenamida, ditiopir, diuron, EPTC, esprocarb, etalfluralina, etametsulfuron-metil, etofumesato, etoxisulfuron, etobenzanid, fenoxaprop-etil, fenuron, flamprop-metil, flazasulfuron, fluazifop-butil, fluazifop-P-butil, fluazoato, flucloralina, flumetsulam, flumiclorac-pentil, flumioxazin, fluometuron, fluorocloridona, flupoxam, flurenol, fluridona, fluroxipir-1-metilheptil, flurtamona, flutiacet-metil, graminicidas, halosulfuron, haloxifop, hexazinona, imazosulfuron, indanofan, isoproturon, isouron, isoxaben, isoxaflutole, isoxapirifop, lenacil, linuron, mefenacet, metamitron, metazacloro, metabenzotiazuron, metildymron, metobenzuron, metobromuron, metolacloro, S-metolacloro, metosulam, metoxuron, metribuzin, metsulfuron, molinato, monolinuron, naproanilida, napropamide, neburon, nicosulfuron, norflurazon, orbencarb, orizalina, oxadiargyl, oxadiazon, oxasulfuron, pebulato, pendimetalina, pentanocloro, pentoxazone, fenmedifam, piperofos, pretilaclor, primisulfuron, prodiamina, profluazol, prometon, prometrina, propacloro, propanil, propaquizafop, propazina, profam, propisoclor, propizamida, prosulfocarb, prosulfuron, piraflufen-etil, pyrazogyl, pirazolinato, pirazosulfuron-etil, pirazoxifen, piributicarb, piridato, piriminobac-metil, quinclorac, quinmerac, quizalofop, quizalofop-P, rimsulfuron, setoxidim, siduron, simazina, simetrina, sulcotriona, sulfentrazona, sulfometuron, sulfosulfuron,

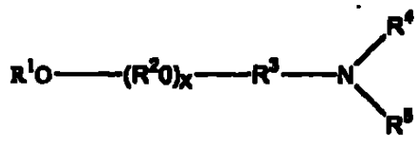
tebutam, tebutiurón, tepraloxidim, terbacil, terbumeton, terbutilazina, terbutrina, tenilclor, tiazopir, tidiazimina, tifensulfuron, tiobencarb, tiocarbazil, tralkoxidim, trialato, triasulfuron, tribenuron, trietazina, trifluralina, triflusulfuron y vernolato.

El componente surfactante de la composición de la presente invención cuando se aplica con los componentes herbicidas ya mencionados de la invención es del tipo y está presente en una concentración suficiente para permitir que la planta capte celularmente y translocar una cantidad herbecidamente efectiva de glifosato. Un modo de lograr esto es proporcionar un contacto más íntimo entre la composición herbicida aplicada y la superficie microtopográficamente áspera de la planta, por ejemplo, aplanando el ángulo de contacto de la composición, de modo que se permita a la composición difundirse en hendiduras y poros en la planta. Por ejemplo, la composición surfactante debe preferiblemente promover también el pegado o adhesión a una superficie de la planta cuando se emplea en solución acuosa; y debe dejar que la solución seque en una escala de tiempo que sea efectiva para permitir la penetración.

Se ha encontrado que varios surfactantes son efectivos en la formulación de composiciones herbicidas y concentrados de la invención, particularmente en la formulación de composiciones y concentrados que contienen glifosato de potasio.

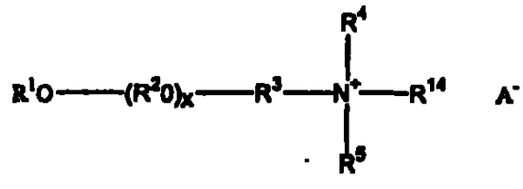
Surfactantes catiónicos efectivos en formar formulaciones de herbicida incluyen:

(a) alcohol aminado alcoxilado que tiene la fórmula:



(9)

o

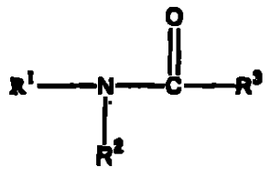


(10)

en donde R^1 es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 y R^6 son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 es hidrógeno, es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-(C=O)NR^{12}R^{13}$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$ o juntos con R^5 y el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^5 es hidrógeno, es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-(C=O)NR^{12}R^{13}$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, o juntos con R^4 y el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a alrededor de 4 átomos de carbono; R^{11}, R^{12} y R^{13} son hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido, R^{14} es hidrógeno, es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-(C=O)NR^{12}R^{13}$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, n es 0 ó 1, x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y A^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6, R^{11}, R^{12} y R^{13} grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). En una incorporación, R^3 es alquileno lineal, preferiblemente etileno, y R^1, R^2, R^4 y R^5 son como se definieron previamente. En otra incorporación, R^4 es H, alquilo, o $-R^2OR^7$ y R^1, R^2, R^3, R^5 y R^7 son como se definieron previamente. En todavía otra incorporación, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-

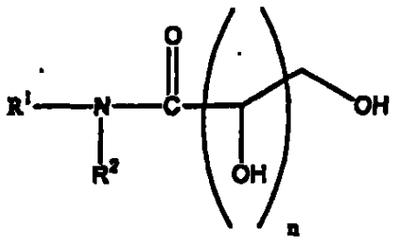
C_4 alquileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, metilo, o tris(hidroximetil)metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo etileno o 2-hidroxipropileno, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 4 a alrededor de 20. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo etileno o 2-hidroxipropileno, R^4 y R^5 son metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 4 a alrededor de 20. Compuestos de fórmula (10) tienen los grupos preferidos como se describe más arriba y R^{14} es preferiblemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo, más preferiblemente alquilo, y muy preferiblemente metilo. Aminas monoalcoxiladas preferidas incluyen PEG 13 o 18 C_{14-15} éter propilaminas y PEG 7, 10, 15 ó 20 C_{16-18} éter propilaminas (de Tomah) y PEG 13 ó 18 C_{14-15} éter dimetil propilaminas y PEG 10, 15 ó 20 ó 25 C_{16-18} éter dimetilpropilaminas (de Tomah).

(b) amidas hidroxiladas que tienen la fórmula:



(11)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^3 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1 y R^2 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, las amidas hidroxiladas tienen la fórmula:

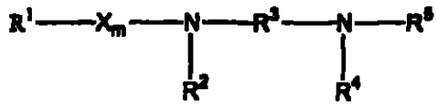


(12)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y n es desde 1 a alrededor de 8. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1 y R^2 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y n es alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1 y R^2

son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono y n es alrededor de 4 a alrededor de 8. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y n es alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1 y R^2 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 4 a alrededor de 8 átomos de carbono, y n es alrededor de 4 a alrededor de 8.

(c) diaminas que tienen la fórmula:

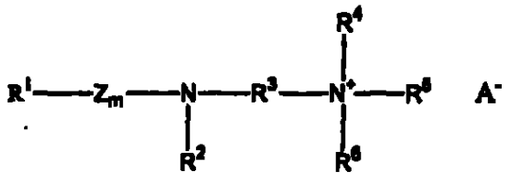


(13)

en donde R^1, R^2 y R^5 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^8(OR^9)_nOR^{10}$, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^8 y R^9 son individualmente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^4 y R^{10} son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m es 0 ó 1, n es un número promedio desde 0 a alrededor de 40, y X es -C(O)- o $-SO_2-$. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, R^4, R^5 y R^{10} preferidos son alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1, R^2, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y R^3 es un alquileno lineal o

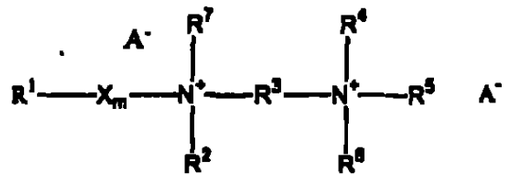
ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono. Más preferiblemente, R^1, R^2, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y R^3 es un alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono. Muy preferiblemente, R^1, R^2, R^4, y R^5 son independientemente hidrógeno o metilo, y R^3 es etileno o propileno.

(d) sales de mono- o di-amonio que tienen la fórmula:



(14)

o

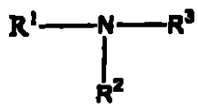


(15)

en donde R^1, R^2, R^4, R^5 y R^7 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^8(OR^9)_nOR^{10}$, R^6 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^8 y R^9 son individualmente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^{10} es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m es 0 ó 1, n es un número promedio desde 0 a alrededor de 40, X es -C(O)- o $-SO_2-$, Z es -C(O)-, y A^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos R^1-R^{10} hidrocarbilo (hidrocarbileno) preferidos son grupos alquilo lineal o

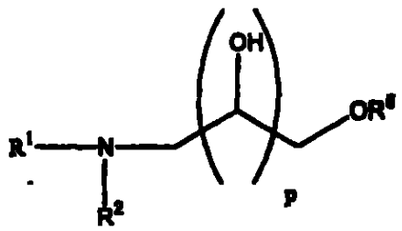
ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1, R^2, R^4, R^5 y R^7 son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, m es 0 ó 1, y R^3 es un alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 22 átomos de carbono. Más preferiblemente, R^1, R^2, R^4, R^5 y R^7 son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, m es 0 ó 1, y R^3 es un alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 20 átomos de carbono. Muy preferiblemente, R^1, R^2, R^4, R^5 y R^7 son independientemente hidrógeno o metilo, R^6 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, m es 0 ó 1, y R^3 es etileno o propileno.

(e) poli(hidroxialquil)aminas que tienen la fórmula:



(16)

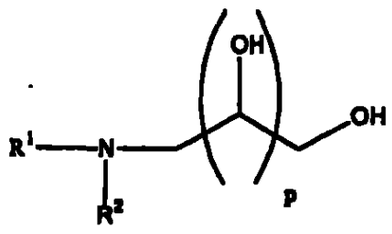
o



(17)

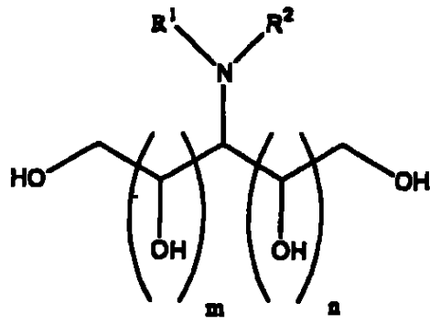
en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^4OR^8$, R^2 es

hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo, R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^8 es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^5 es $-(R^6O)_yR^7$; R^6 en cada uno de los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono; y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 30. Preferiblemente, las poli(hidroxialquil)aminas tienen la fórmula:



(18)

o



(19)

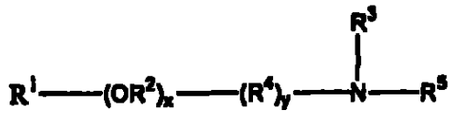
en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^3R^4$; R^2 es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno

sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^4 es hidrógeno o es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n no es mayor que alrededor de 7, y p es un entero desde 1 a alrededor de 8. En este contexto, grupos R^1, R^2, R^3, y R^4 hidrocarbilo (hidrocarbileno) preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^3OR^4$, R^2 es hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1 y R^2 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono o $-R^3OR^4$, R^2 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor

222

de 8; o R^1 y R^2 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 4 a alrededor de 8 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono o $-R^3OR^4$, R^2 es hidrógeno o metilo, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 4, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, la suma de m y n es alrededor de 4, y p es un entero de alrededor de 4. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono o $-R^3OR^4$, R^2 es metilo, R^3 es etileno, propileno, hidroxietileno o 2-hidroxipropileno, R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 4, la suma de m y n es alrededor de 4, y p es un entero de alrededor de 4. Dichos compuestos se obtienen comercialmente de Aldrich y Clariant.

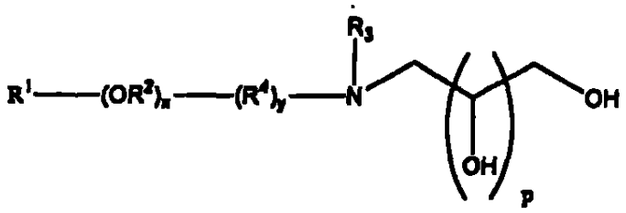
(f) poli(hidroxialquil)aminas alcoxiladas que tienen la fórmula:



(20)

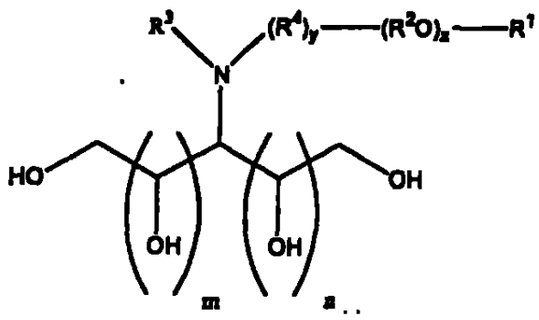
en donde R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^5 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo; x es un número promedio

desde 0 a alrededor de 30, y y es 0 ó 1. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^3, y R^4 preferidos son un grupo alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Poli(hidroxialquil)aminas alcoxiladas preferidas tienen la fórmula:



(21)

o

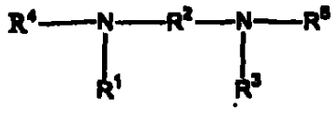


(22)

en donde R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n no es mayor que alrededor de 7, p es un entero desde 1 a alrededor de 8, x es un número promedio desde 0 a alrededor de 30, y y es 0 ó 1. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^3, y R^4 preferidos son un grupo alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo

(arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 es hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^4 es un alquileno lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, p es un entero desde 1 a alrededor de 8, x es un número promedio desde 0 a alrededor de 30, y y es 0 ó 1. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno; R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 es un alquileno lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, p es un entero desde 1 a alrededor de 8, x es un número promedio desde 0 a alrededor de 30, y y es 0 ó 1. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno; R^3 es hidrógeno o metilo; m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, p es un entero desde 1 a alrededor de 8, x es un número promedio desde 0 a alrededor de 30, y y es 0.

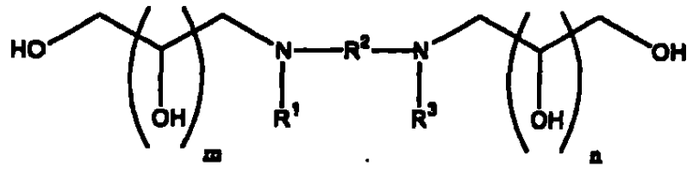
(g) di-poli(hidroxialquil)amina que tiene la fórmula:



(23)

en donde R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o

hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, y R^4 y R^5 son independientemente hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, y R^3 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), oraralquilo (aralquileno). Preferiblemente, la di-poli(hidroxialquil)amina tiene la fórmula:

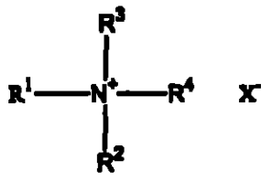


(24)

en donde R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, y m y n son independientemente enteros desde 1 a alrededor de 8. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, y R^3 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, y m y n son independientemente enteros desde 1 a alrededor de 8. Más preferiblemente, R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 6 a alrededor de 12 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, y m y n son

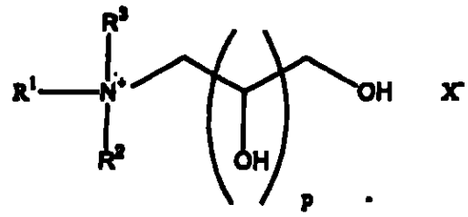
independientemente enteros desde alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 16 átomos de carbono, y m y n son independientemente enteros desde alrededor de 4 a alrededor de 8. Muy preferiblemente, R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 6 a alrededor de 12 átomos de carbono, R^2 es etileno o propileno, y m y n son independientemente enteros desde alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 12 átomos de carbono, y m y n son independientemente enteros desde alrededor de 4 a alrededor de 8.

(h) sales de poli(hidroxialquil)amina cuaternaria que tienen la fórmula:



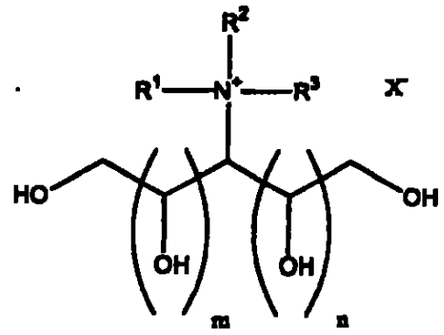
(25)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo, y X^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1, R^2, y R^3 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, las sales de poli(hidroxialquil)amina cuaternaria tienen la fórmula:



(26)

o

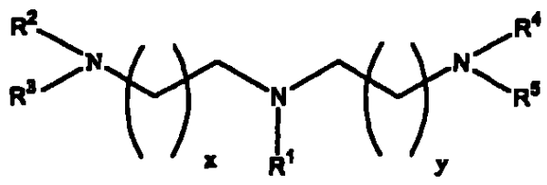


(27)

en donde R^1 es $-X_m-(R^4O)_yR^5$, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n no es mayor que alrededor de 7, p es un entero desde 1 a alrededor de 8, X^- es un anión agrícolamente aceptable, R^4 en cada uno de los grupos y (R^4O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^5 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono; X es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono; m es 0 ó 1; y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 30. En este contexto, grupo hidrocarbilo R^1, R^2, y R^3 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo

lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1, R^2 y R^3 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n no es mayor que alrededor de 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8; o R^1, R^2 y R^3 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 4 a alrededor de 8 átomos de carbono, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 7, la suma de m y n es desde alrededor de 3 a 7, y p es un entero desde alrededor de 4 a alrededor de 8. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o metilo, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 4, la suma de m y n es alrededor de 4, y p es un entero de alrededor de 4. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 y R^3 son metilo, m y n son independientemente enteros desde 0 a alrededor de 4, la suma de m y n es alrededor de 4, y p es un entero de alrededor de 4.

(i) triaminas que tienen la fórmula:

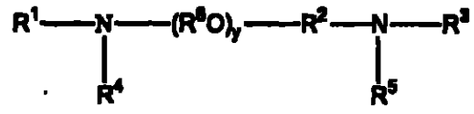


(28)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^8)_s(R^7O)_nR^6$; R^6 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^7 en cada uno de los grupos n (R^7O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^8 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, n es un número promedio desde 1 a alrededor de 10, s es 0 ó 1, y x y y son independientemente un entero desde 1 a alrededor de 4. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, y R^8 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^7O)_nR^6$, R^6 es hidrógeno, metilo o etilo; R^7 en cada uno de los grupos n (R^7O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, n es un número promedio desde 1 a alrededor de 10, y x y y son independientemente un entero desde 1 a alrededor de 4. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, o $-(R^7O)_nR^6$, R^6 es hidrógeno o metilo, R^7 en cada uno de los

grupos n (R^7O) es independientemente etileno o propileno, n es un número promedio desde 1 a alrededor de 5, y x y y son independientemente un entero desde 1 a alrededor de 4. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, o -$(R^7O)_nR^6$, R^6 es hidrógeno, R^7 en cada uno de los grupos n (R^7O) es independientemente etileno o propileno, n es un número promedio desde 1 a alrededor de 5, y x y y son independientemente un entero desde 1 a alrededor de 4. Triaminas disponibles en el comercio incluyen Acros y Clariant Genamin 3119.

(j) diaminas que tienen la fórmula:

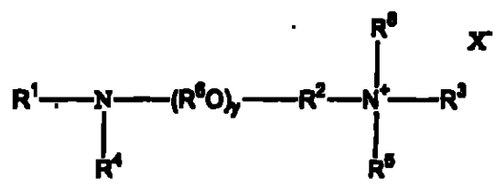


(29)

en donde R^1, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o -$(R^6O)_xR^7$, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, $C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$-, -$C(=O)NR^{12}R^{13}$-, -$C(=S)NR^{12}R^{13}$-, -$C(=NR^{12})$-, -C(S)-, o -C(O)-, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^{11}, R^{12} y R^{13} son hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 50, y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hydrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, R^4, y R^5 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1,

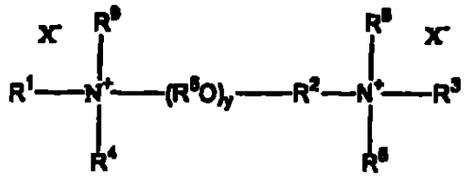
R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 60. Más preferiblemente, R^1, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 18 átomos de carbono o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente etileno o propileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 15, y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 60. Muy preferiblemente, R^1 y R^3 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono y R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente etileno o propileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 10, y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 50.

(k) sales de mono- o di-amonio cuaternario que tienen la fórmula:



(30)

o

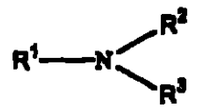


(31)

en donde R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 y R^9 son independientemente hidrógeno, polihidroxialquilo, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, y es un número promedio desde alrededor de 3 a alrededor de 60, y X^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^8 y R^9 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1, R^3, R^4, R^5, R^6 y R^9 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 22 átomos de carbono o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, y y es un número promedio desde 1 a alrededor de 60. Más preferiblemente, R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 y R^9 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o

ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 18 átomos de carbono o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente etileno o propileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 10, y y es un número promedio desde 1 a alrededor de 60. Muy preferiblemente, R^1 y R^3 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono y R^4, R^5, R^8 y R^9 son independientemente hidrógeno o metilo, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente etileno o propileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 10, y y es un número promedio desde 10 a alrededor de 50.

(l) una amina secundaria o terciaria que tiene la fórmula:



(32)

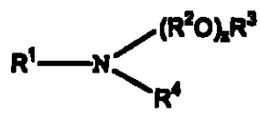
en donde R^1 y R^2 son hidrocarbilo que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^3 es hidrógeno o hidrocarbilo que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1, R^2, y R^3 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo

lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 22 átomos de carbono, y R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno, metilo o etilo. En una incorporación de la amina de fórmula (23), R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 22 átomos de carbono, y R^2 y R^3 son independientemente grupos hidroxialquilo lineal o ramificado que tienen desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono.

En una incorporación, el surfactante tiene la fórmula (23) en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es un grupo hidroxialquilo, polihidroxialquilo o poli(hidroxialquil)alquilo, y R^3 es hidrógeno, hidroxialquilo, polihidroxialquilo o poli(hidroxialquil)alquilo. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. En una incorporación, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es un grupo hidroxialquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y R^3 es hidrógeno o un grupo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono. Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es un grupo hidroxialquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y R^3 es hidrógeno o un grupo hidroxialquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 es hidroximetilo o hidroxietilo, y R^3 es hidrógeno, hidroximetilo o hidroxietilo.

235

(m) aminas monoalcoxiladas que tienen la fórmula:

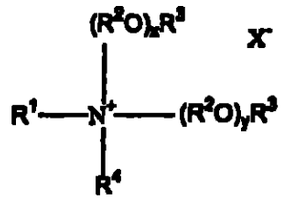


(33)

en donde R^1 y R^4 son independientemente grupos hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^5SR^6$, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^5 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 6 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 es un grupo hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 4 a alrededor de 15 átomos de carbono y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1, R^4, y R^6 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. En una incorporación, R^1 incluye desde alrededor de 7 a alrededor de 30 átomos de carbono, preferiblemente desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, y los grupos restantes son como se describe más arriba. Preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, metilo o etilo, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 40. Más preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo

lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono y R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 1 a alrededor de 10. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 16 a alrededor de 22 átomos de carbono y R^4 es metilo, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es etileno, R^3 es hidrógeno, y x es un número promedio desde alrededor de 1 a alrededor de 5, o R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 15 átomos de carbono y R^4 es metilo, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es etileno, R^3 es hidrógeno, y x es un número promedio desde alrededor de 5 a alrededor de 10.

(n) sales de amonio cuaternario dialcoxiladas que tienen la fórmula:

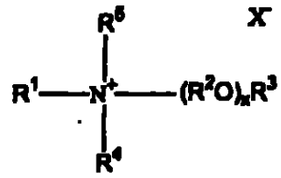


(34)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^4 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 40, y X^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1 y R^4 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado,

arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, metilo o etilo, y la suma de x y y es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y la suma de x y y es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 20. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono y R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 20. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono y R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 15, o R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 5 a alrededor de 15. Surfactantes preferidos de amonio cuaternario dialcoxilado incluyen Ethoquad™ C12 (un cloruro de PEG 2 coco metil amonio de Akzo Nobel), cloruro de PEG 5 coco metil amonio, cloruro de PEG 5 tallow metil amonio, bromuro de PEG 5 ditallow amonio, y bromuro de PEG 10 ditallow amonio.

(o) sales de amonio cuaternario monoalcoxiladas que tienen la fórmula:

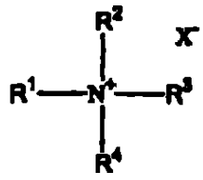


(8)

en donde R^1 y R^5 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y X^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1, R^4, y R^5 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1, R^4 y R^5 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, metilo o etilo, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 40. Más preferiblemente, R^1, R^4 y R^5 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, R^4 y R^5 son independientemente un grupo alquilo lineal o

ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, R^4 y R^5 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y x es un número promedio desde alrededor de 5 a alrededor de 25. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 16 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, R^4 y R^5 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 3 átomos de carbono, y x es un número promedio desde alrededor de 5 a alrededor de 25. Surfactantes de amonio cuaternario monoalcoxilado incluyen cloruro de PEG 7 C_{18} dimetil amonio y cloruro de PEG 22 C_{18} dimetil amonio.

(p) sales de amonio cuaternario que tienen la fórmula:

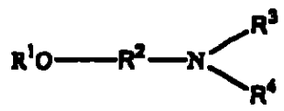


(35)

en donde R^1, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y X^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1, R^2, R^3, y R^4 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene

desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^2, R^3 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, y R^2, R^3 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 16 átomos de carbono, y R^2, R^3 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 14 átomos de carbono, y R^2, R^3 y R^4 son metilo. Surfactantes de amonio cuaternario preferidos, disponibles comercialmente, incluyen Arquad™ C-50 (un cloruro de dodecil trimetil amonio de Akzo Nobel) y Arquad™ T-50 (un cloruro de tallow trimetil amonio de Akzo Nobel).

(q) eteraminas que tienen la fórmula:

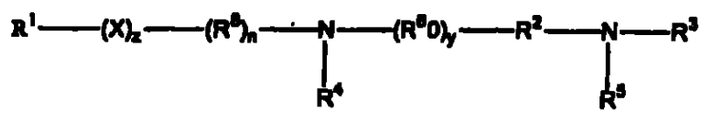


(7)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^5O)_xR^6$, R^5 en cada uno de los grupos x (R^5O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^6 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a

alrededor de 50. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, y R^4 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^5O)_xR^6$, R^5 en cada uno de los grupos x (R^5O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^6 es hidrógeno, metilo o etilo, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, o $-(R^5O)_xR^6$, R^5 en cada uno de los grupos x (R^5O) es independientemente etileno o propileno, R^6 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 15. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 es etileno o propileno, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno, metilo, o $-(R^5O)_xR^6$, R^5 en cada uno de los grupos x (R^5O) es independientemente etileno o propileno, R^6 es hidrógeno, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 5.

(r) diaminas que tienen la fórmula:



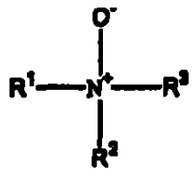
(36)

en donde R^1, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$; R^2 y R^8 son independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, X es -O-, $-N(R^6)$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^9)C(O)$-, $-C(O)N(R^9)$-, -S-, -SO-, o $-SO_2$-, y es 0 o un número promedio desde 1 a alrededor de 30, n y z son independientemente 0 ó 1, y R^9 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, R^4, R^5 y R^9 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 y R^8 son independientemente grupos alquileno lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 2 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^3 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono y n, y y z son 0; ó R^1, R^2, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, y n, y y z son 0; ó R^1, R^2, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno o un grupo

alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^2 es un agrupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, y es un número promedio desde 1 a alrededor de 20 y n y z son 0; ó R^1 y R^3 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 25 átomos de carbono; y R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, y n, y y z son 0; ó R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^3, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, X es -C(O)- ó $-SO_2-$, n y y son 0 y z es 1. Más preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^3 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y n, y y z son 0; ó R^1, R^2, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, y y es 0; ó R^1, R^2, R^3 y

R^4 son independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos y (R^6O) es independientemente etileno o propileno, y es un número promedio desde 1 a alrededor de 10 y n y z es 0; ó R^1 y R^3 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, y R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) es independientemente etileno o propileno, R^7 es hidrógeno o metilo, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 15, y n, y y z son 0; ó R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^3, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, X es -C(O)- o $-SO_2-$, n y y son 0 y z es 1. Diaminas preferidas incluyen Gemini 14-2-14, Gemini 14-3-14, Gemini 10-2-10, Gemini 10-3-10, Gemini 10-4-10, y Gemini 16-2-16 (C_{10}, C_{14} ó C_{16} etileno, propileno o butileno N-metil diaminas de Monsanto), Ethoduomeens™, y Jeffamine™ EDR-148.

(s) óxidos de amina que tienen la fórmula:



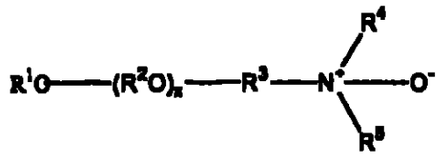
(37)

en donde R^1, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de

carbono, $-(R^4O)_xR^5$, o $-R^6(OR^4)_xOR^5$; R^4 en cada uno de los grupos x (R^4O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^5 es hidrógeno, o un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 50, y el número total de átomos de carbono en R^1, R^2 y R^3 es por lo menos 8. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^3, R^5 y R^6 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 y R^2 son independientemente hidrógeno, un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^4O)_xR^5$; R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 en cada uno de los grupos x (R^4O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^5 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 y R^2 son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono; o R^1 y R^2 son independientemente $-(R^4O)_xR^5$, R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^4 en cada uno de los grupos x (R^4O) es etileno o propileno, R^5 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 10. Muy preferiblemente, R^1 y R^2 son independientemente metilo, y R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono; o R^1 y R^2 son independientemente $-(R^4O)_xR^5$, R^3 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor

de 18 átomos de carbono, R^4 en cada uno de los grupos x (R^4O) es etileno o propileno, R^5 es hidrógeno o un grupo alquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 5. Surfactantes de óxido de amina disponibles comercialmente incluyen Chemoxide L70.

(t) óxidos de amina alcoxilada que tienen la fórmula:

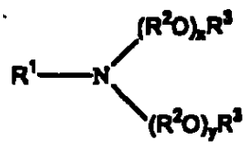


(38)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 es un hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que contiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, n es 0 ó 1, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^4, R^5 y R^6 preferidos incluyen grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a

alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, metilo, o tris(hidroximetil)metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo etileno, propileno o 2-hidroxipropileno, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 4 a alrededor de 20. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo etileno, propileno, o 2-hidroxipropileno, R^4 y R^5 son metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 4 a alrededor de 20.

(u) amidas dialcoxiladas que tienen la fórmula:



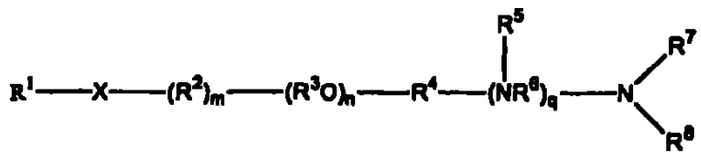
(39)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-R^4SR^5$, o $(R^2O)_zR^3$, R^2 en

248

cada uno de los grupos x (R^2O), y (R^2O) y z (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 6 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^5 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 15 átomos de carbono, y x, y y z son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 40. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1 preferidos son hidrógeno, grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 es hidrógeno, un grupo alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O), y (R^2O) y z (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, metilo o etilo, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 20. Más preferiblemente, R^1 es hidrógeno o un grupo alquinilo lineal o ramificado, arilo, o grupo aralquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O), y (R^2O) y z (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es hidrógeno o un grupo alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O), y (R^2O) y z (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 5. Aminas dialcoxiladas preferidas disponibles comercialmente incluyen Trymeen™ 6617 (de Cognis) y Ethomeen™ C/12, C/15, C/20, C/25, T/12, T/15, T/20 y T/25 (de Akzo Nobel).

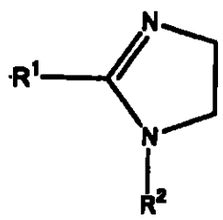
(v) alcoholes aminados alcoxilados que tienen la siguiente estructura química:



(40)

en donde R^1, R^7, R^8, y R^9 son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^{11})_s(R^3O)_vR^{10}$; X es -O-, -OC(O)-, -C(O)O-, $-N(R^{12})C(O)-$, $-C(O)N(R^{12})-$, -S-, -SO-, $-SO_2-$ o $-N(R^9)-$; R^3 en cada uno de los grupos n (R^3O) y los grupos v (R^3O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^{10} es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; n es un número promedio desde 1 a alrededor de 60; v es un número promedio desde 1 a alrededor de 50; R^2 y R^{11} son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^{12} es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; m y s son cada uno independientemente 0 ó 1; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-C(=NR^{12})-$, -C(S)-, o -C(O)-; q es un entero desde 0 a 5; y R^5 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^2, R^4, R^5, R^6, R^7, R^8, R^9, R^{11} y R^{12} preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno); y

(w) imidazolinas grasas a utilizarse aquí se representan por la fórmula:



(41)

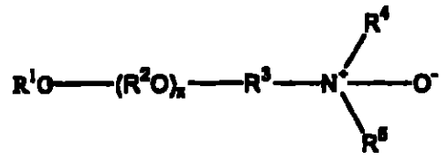
en donde R^1 y R^2 son independientemente H o un ácido graso C_1-C_{22} sustituido o no sustituido.

En una incorporación, cualquiera de los surfactantes de amina o amonio cuaternario como se describen en secciones (a)-(v) más arriba están incluidos en concentrados de glifosato líquidos distintos del glifosato IPA, tal como concentrados de glifosato que contienen glifosato de potasio, di-amonio, amonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, metilamina, etilamina, hexametilenediamina, dimetilamina, o trimetilsulfonio y sus mezclas, los cuales contienen por lo menos alrededor de 10 % en peso de a.e. de glifosato, más preferiblemente por lo menos alrededor de 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40% o más % en peso a.e., o por lo menos alrededor de 120 g a.e. glifosato por litro, más preferiblemente por lo menos 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, o 400 g a.e./l o más.

En otra incorporación, cualquiera de los surfactantes catiónicos como se describen en (a)-(v) más arriba se formulan preferiblemente en concentrados que están libres de alquil poliglucósidos, o que sólo contienen alquil poliglucósidos que tienen un color claro de menos de 10, preferiblemente menos de 9, 8, 7, 6, ó 5 medido por un colorímetro Gardner. Cuando se agrega colorante a un producto glifosato formulado que tiene un color Gardner mayor de alrededor de 10, el concentrado permanece de color café oscuro. Concentrados que tienen un valor cromático de 10 son difíciles de colorear en azul o verde como se desea a menudo para distinguir el producto glifosato de otros productos herbicidas.

Una subclase de tales surfactantes catiónicos descritos más arriba

incluye una amina monoalcoxilada que tiene la fórmula:

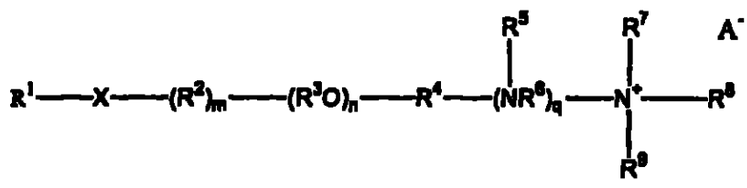


(42)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, o R^4 y R^5, juntos con el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, n es 0 ó 1, x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^3, R^4, R^5, y R^6 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 20 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de

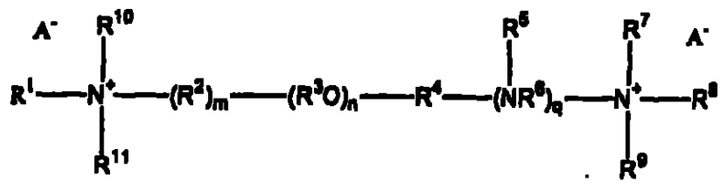
22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, metilo, o tris(hidroximetil)metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 2 a alrededor de 30. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es etileno o propileno, R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, metilo o tris(hidroximetil)metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 4 a alrededor de 20. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es etileno, R^4 y R^5 son metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 4 a alrededor de 20. Aminas monoalcoxiladas preferidas incluyen PEG 13 ó 18 C_{14-15} éter propilaminas y PEG 7, 10, 15 ó 20 C_{16-18} éter propilaminas (de Tomah) y PEG 13 ó 18 C_{14-15} éter dimetil propilaminas y PEG 10, 13,15, 20 ó 25 C_{14-18} éter dimetil propilaminas (de Tomah) y Surfonic™ AGM-550 de Huntsman.

Sales de amonio cuaternario, sulfonio y sulfoxonio son también surfactantes catiónicos efectivos en formar concentrados de glifosato de potasio y tienen la estructura química:



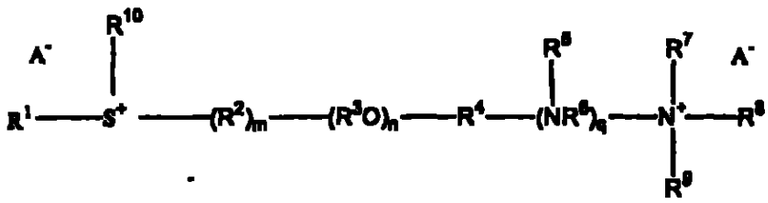
(43)

o



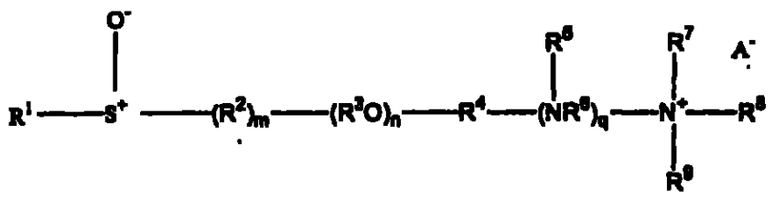
(44)

o



(45)

o

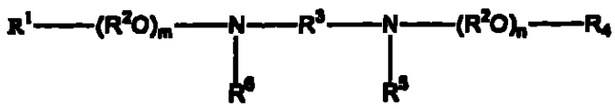


(46)

en donde R^1, R^7, R^8, R^9, R^{10} y R^{11} son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^{13})_s(R^3O)_vR^{12}$; X es -O-, -OC(O)-, $-N(R^{14})C(O)-$, $-C(O)N(R^{14})-$, -C(O)O-, o -S-; R^3 en cada uno de los grupos n (R^3O) y los grupos v (R^3O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^{12} es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; n es un número promedio desde 1 a alrededor de 60; v es un número promedio desde 1 a alrededor de 50; R^{12} y R^{13} son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; m y s son cada uno independientemente 0 ó 1; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de

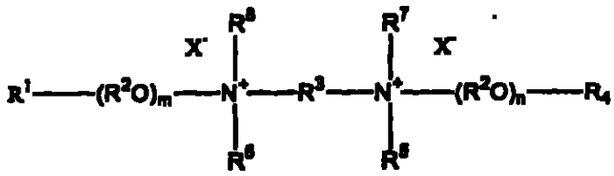
carbono, -C(=NR[12])-, -C(S)-, o -C(O)-; R[14] es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, q es un entero desde 0 a 5; R[5] es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; y cada A^- es un anión agrícolamente aceptable. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R[1], R[2], R[4], R[5], R[6], R[7], R[8], R[9], R[10], R[11], R[13], y R[14] preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno).

Otro surfactante catiónico efectivo en las formulaciones de la invención es una diamina o sal de diamonio que tiene la fórmula:



(47)

o



(48)

en donde R[1], R[4], R[5], R[6], R[7] y R[8] son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R[2] en cada uno de los grupos m (R^2O) y los grupos n (R^2O) y R[9] son independientemente C_2-C_4 alquileno, R[3] es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 6 átomos de carbono o -$(R^2O)_pR^9$-, m y n son individualmente un número promedio desde 0 a alrededor de 50, y p es un número promedio desde 0 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R[1], R[3], R[4], R[5], R[6], R[7] y R[8] preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o

255

ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). En una incorporación de formula (40), R^3 es hidrocarbileno que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 6 átomos de carbono, y los grupos restantes son como se definen más arriba.

Algunos surfactantes catiónicos preferidos incluyen etoxilados de alquilamina (incluyendo eteraminas y diaminas) tales como etoxilado de tallowamina, etoxilado de cocoamina, etoxilado de eteramina, etoxilado de de N-tallow etilenodiamina y etoxilados de amidoamina; aminas cuaternarias de alquilamina tales como aminas cuaternarias alcoxiladas (por ejemplo, aminas cuaternarias etoxiladas o aminas cuaternarias propoxiladas); acetatos de alquilamina tales como acetato de tallowamina o acetato de octilamina; y óxidos de amina tales como óxidos de amina etoxilada (por ejemplo, N-óxido de N,N-bis(2-hidroxietil) cocoamina), óxidos de amina etoxilada (por ejemplo N-óxido decetildimetilamina) y óxidos de amidoamina.

Surfactantes no iónicos preferidos apropiados para uso en formular las composiciones herbicidas y concentrados de la invención incluyen:

(a) alcoholes alcoxiladas que tienen la fórmula:

$$R^1O\text{———}(R^2O)_xR^3$$

(49)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hidrocarbilo R^1 preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo. Preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, metilo o etilo, y x

es un número promedio desde alrededor de 5 a alrededor de 50. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 8 a alrededor de 40. Aún más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 8 a alrededor de 30. Alcoholes alcoxilados preferidos disponibles comercialmente incluyen Procol™ LA-15 (de Protameen), Brij™ 35, Brij™ 76, Brij™ 78, Brij™ 97 y Brij™ 98 (de Sigma Chemical Co.), Neodol™ 25-12 (de Shell), Hetoxol™ CA-10, Hetoxol™ CA-20, Hetoxol™ CS-9, Hetoxol™ CS-15, Hetoxol™ CS-20, Hetoxol™ CS-25, Hetoxol™ CS-30, y Plurafac™ A38 (de BASF), ST-8303 (de Cognis), y Arosurf™ 66 E20 (de Goldschmidt).

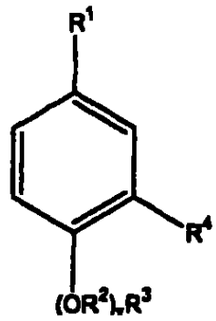
(b) alcoholes dialcoxilados que tienen la fórmula:

$$R^1(OR^2)_xO\text{———}R^3\text{———}O\text{———}(R^2O)_yR^1 \qquad (50)$$

en donde R^1 es independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60. En este contexto, grupos hidrocarbileno R^3 preferidos son grupos alquileno lineal o ramificado, alquenileno lineal o ramificado, alquinileno lineal o ramificado, arileno, o aralquileno. Preferiblemente, R^1 es hidrógeno, metilo o etilo, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es

independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 25 átomos de carbono, y x y y son independientemente un número promedio desde alrededor de 1 a alrededor de 20. Más preferiblemente, R^1 es hidrógeno o metilo, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 10. Aún más preferiblemente, R^1 es hidrógeno, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es un grupo alquileno lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 5.

(c) dialquilfenoles alcoxilados que tienen la fórmula:

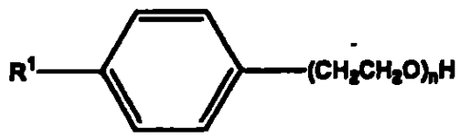


(51)

en donde R^1 y R^4 son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono y por lo menos uno de R^1 y R^4 es un grupo alquilo, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60. Preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde 8 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3

es hidrógeno, metilo o etilo, y x es un número promedio desde alrededor de 5 a alrededor de 50. Más preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 8 a alrededor de 40. Aún más preferiblemente, R^1 y R^4 son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado que tienen desde alrededor de 8 a alrededor de 16 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente etileno o propileno, R^3 es hidrógeno o metilo, y x es un número promedio desde alrededor de 10 a alrededor de 30. Dialquilfenoles alcoxilados preferidos, comercialmente preferidos, incluyen dinonil fenoles etoxilados tales como Surfonic™ DNP 100, Surfonic™ DNP 140, y Surfonic™ DNP 240 (de Huntsman).

(d) alquilfenoles alcoxilados que tienen la fórmula:



(52)

en donde R^1 es un grupo C_1-C_{22} sustituido o no sustituido, y n es desde 1 a alrededor de 20.

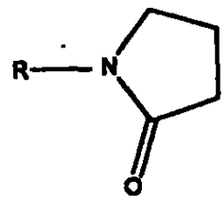
(e) mercaptanos alcoxilados que tienen la fórmula:

$$R^1S(R^2)_nH$$

(53)

en donde R^1 es un grupo C_1-C_{22} sustituido o no sustituido; R^2 es metoxi, etoxi o propoxi; y n es desde 1 a alrededor de 20.

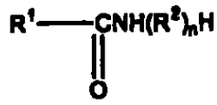
(f) alquil pirrolidonas que tienen la fórmula:



(54)

en donde R es un grupo C_1-C_{22} sustituido o no sustituido.

(g) alcanolamidas alcoxiladas que tienen la fórmula:



(55)

en donde R^1 es un grupo C_1-C_{22} sustituido o no sustituido; R^2 es metoxi, etoxi o propoxi; y n es desde 1 a alrededor de 20; y

(h) glicoles alcoxilados que tienen la fórmula:

$$R^1\text{-}(R^2)_n\text{-}R^3\text{-}OH$$

(56)

en donde R^1 es H, -OH, o un grupo C_1-C_{22} sustituido o no sustituido; R^2 es metoxi, etoxi o propoxi; R^3 es H, -OH, o un grupo C_1-C_{22} sustituido o no sustituido; y n es desde 1 a alrededor de 20.

Otros surfactantes no iónicos apropiados incluyen alquilpoliglicósidos; ésteres de glicerol tales como gliceril monolaurato, y gliceril monococoato etoxilado; aceite de ricino etoxilado; ésteres de azúcar reducido etoxilados tales como polioxietileno sorbitol monolaurato; ésteres de otros alcoholes polihídricos tales como monolaurato de sorbitana y monostearato de sucrose; amidas etoxiladas tales como polioxietileno cocoamida; ésteres etoxilados tales como monolaurato de polietilen glicol 1000 y dilaurato de polietilen glicol 6000; alquil o arilfenoles etoxilados

tales como nonilfenol etoxilado, octilfenol etoxilados, dodecilfenol etoxilados, dinonilfenol etoxilados y tristirilfenol etoxilados; alcohol etoxilados tales como etoxilados de ácido graso (por ejemplo, etoxilado de alcohol oleílico), etoxilados de alcohol tridecílico y otros etoxilados de alcohol tales como Neodols y etoxilados de oxoalcohol; y copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno tales como tipo Pluronic, tipo Tetronic, o tipo Tergitol XH.

Surfactantes no iónicos adicionales para inclusión en composiciones surfactantes que pueden emplearse en la invención son polioxietileno (5-30) C_{8-22} alquiléteres y polioxietileno (5-30) C_{8-22} alquilfeniléteres, en donde "(5-30)" significa que el número promedio de unidades de óxido de etileno en las cadenas polioxietileno de estos surfactantes es desde alrededor de 5 a alrededor de 30. Ejemplos de tales surfactantes no iónicos incluyen polioxietileno nonilfenoles, octanoles, decanoles y trimetilnonanoles. Surfactantes particulares no iónicos que han demostrado ser útiles incluyen NEODOL™ 91-6 de Shell (un alcohol primario lineal C_{9-11} de polioxietileno (6)), NEODOL™ 1-7 de Shell (un alcohol primario lineal C_{11} de polioxietileno (7)), TERGITOL™ 15-S-9 de Union Carbide (un alcohol secundario C_{12-15} de polioxietileno (9)) y SURFONIC™ NP95 de Huntsman (un nonilfenol de polioxietileno (9.5)). Surfactantes de silicona polialcoxilada apropiados incluyen los descritos en Patente de los Estados Unidos No. 6,051,533, cuyas divulgaciones se incorporan aquí por referencia.

En una incorporación preferida de la invención, las composiciones herbicidas incluyen por lo menos un surfactante no iónico y por lo menos un surfactante catiónico. Cualquiera de los surfactantes catiónicos y surfactantes no iónicos descritos aquí pueden usarse en combinación en las composiciones herbicidas de la invención. Surfactantes catiónicos preferidos incluyen una sal de alquilamina, alquildiamina, alquilpoliamina, una sal de amonio mono- o di-cuaternario, amina monoalcoxilada, amina dialcoxilada tal como tallowaminas etoxiladas, sal de amonio cuaternario monoalcoxilada, sal de amonio cuaternario dialcoxilada, eteramina, óxido

de amina, óxido de amina alcoxilada, e imidazolina grasa. Surfactantes preferidos no iónicos incluyen un alcohol alcoxilado, un alcohol dialcoxilado, un dialquilfenol alcoxilado, un alquilpoliglicósido, un alquilfenol alcoxilado, un glicol alcoxilado, un mercaptano alcoxilado, un éster glicerílico o poliglicerílico de un ácido graso natural, un éster de glicol alcoxilado, un ácido graso alcoxilado, una alcanolamida alcoxilada, una silicona polialcoxilada, y una N-alquil pirrolidona. Ejemplos de tales surfactantes incluyen polioxietileno (5-30) C_{8-22} aminas o polioxietileno (5-30) polioxypropileno (2-10) C_{8-22} aminas en combinación con alquilpoliglicósidos, alcoholes alcoxilados o dialcoxilados tales como polioxietileno (5-30) C_{8-22} alquiléteres, o ésteres de glicol metoxi, etoxi o propoxi sustituidos con un grado de sustitución entre 1 y alrededor de 20. Surfactantes catiónicos y surfactantes no iónicos apropiados para uso en las composiciones de la invención incluyen los descritos en Patente de los Estados Unidos No. 6,245,713, la cual se incorpora aquí por referencia. Cuando el componente surfactante de las composiciones de la presente invención incluyen surfactantes catiónicos y surfactantes no iónicos, la relación de peso de surfactante(s) no iónico(s) a surfactante(s) catiónico(s) es desde alrededor de 1:10 a alrededor de 10:1, preferiblemente desde alrededor de 1:5 a alrededor de 5:1, y más preferiblemente desde alrededor de 1:3 a alrededor de 3:1.

Las composiciones herbicidas de la invención pueden incluir igualmente un compuesto capaz de reducir la irritación de los ojos. Tales compuestos son generalmente efectivos en combinación con los surfactantes de alquilamina descritas aquí, y tienen la fórmula:

$$R_1O(R_2O)_nX_1$$

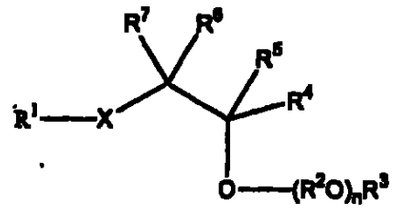
(57)

en donde R_1 es un grupo hidrocarbilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, cada uno de los grupos n (R_2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, n es un número desde 0 a alrededor de 60, y X_1 es un carboxilato, sulfato o fosfato. Estos compuestos se describen

en Patente de los Estados Unidos No. 6,063,733, la cual se incorpora aquí por referencia.

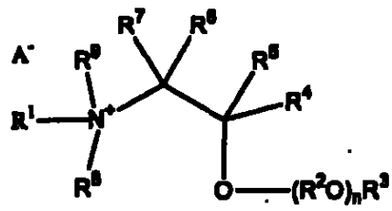
Surfactantes anfotéricos adecuados incluyen betaínas tales como betaínas simples (por ejemplo, cocodimetilbetaína), sulfobetaínas, amidobetaínas, y cocoamidosulfobetaínas; compuestos de imidazolinio tales como lauroanfodiacetato bisódico, cocoanfoacetato de sodio, cocoanfopropionato de sodio, cocoaminodipropionato bisódico, y cocoanfohidoxipropil sulfonato de sodio; y otros surfactantes anfotéricos tales como N-alquilo, N,-bis(2-hidroxietil)glicina y alquilaminadipropionatos.

Otros surfactantes para uso en composiciones herbicidas y concentrados de la invención incluyen compuestos de la fórmula:



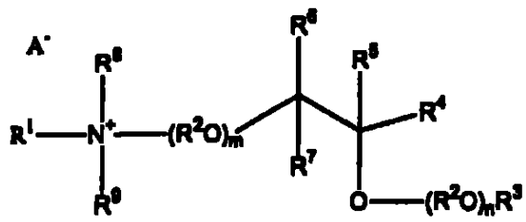
(58)

o



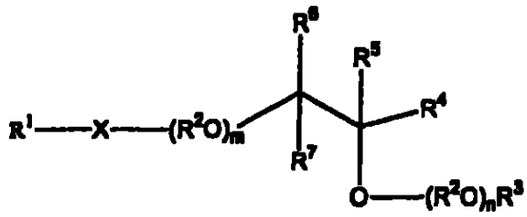
(59)

o



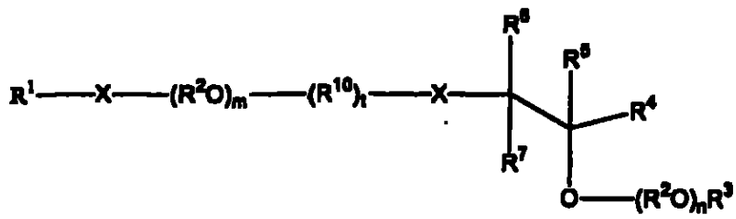
(60)

o



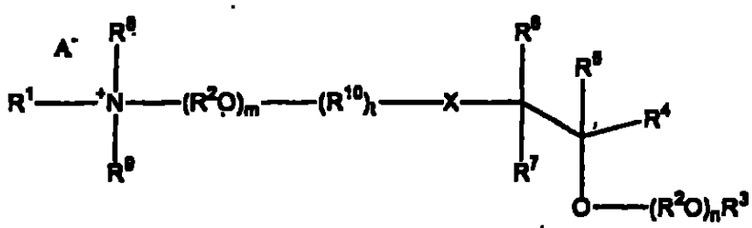
(61)

o



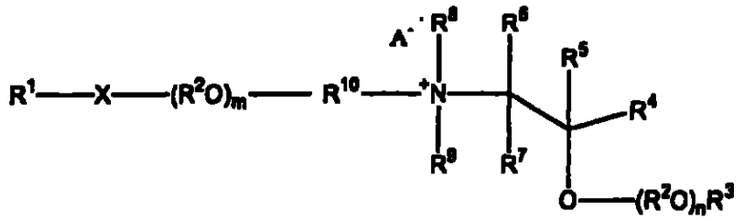
(62)

o



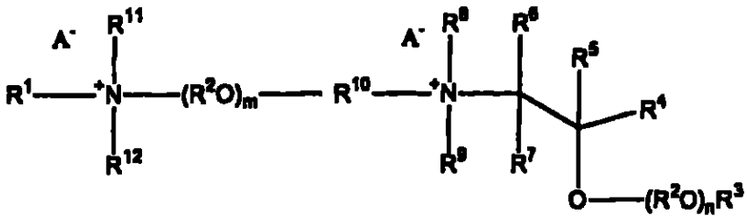
(63)

o



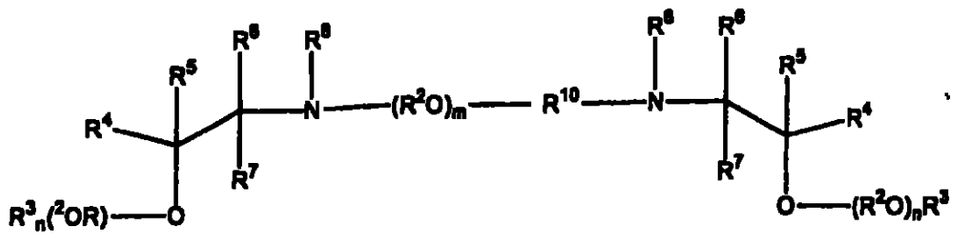
(64)

o



(65)

o



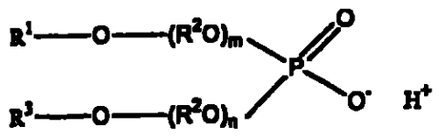
(66)

en donde R^1, R^9, y R^{12} son independientemente hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o -$(R^2O)_pR^{13}$; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) y q (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3, R^8, R^{11}, R^{13} y R^{15} son independientemente hidrógeno, o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^4 es -$(CH_2)_yOR^{13}$ o -$(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^5, R^6 y R^7 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o R^4; R^{10} es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^{14} es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o -$(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p y q son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 50; X es independientemente -O-, -$N(R^{14})$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $N(R^{15})$C(O)-, -C(O)$N(R^{15})$-, -S-, -SO-, o -SO_2,-; t es 0 ó 1; A^- es un anión agrícolamente aceptable; y y y z son independientemente un entero desde 0 a alrededor de 30. En este contexto, grupos hidrocarbilo (hidrocarbileno) R^1, R^3, y R^5-R^{15} preferidos son grupos alquilo lineal o ramificado (alquileno), alquenilo lineal o ramificado (alquenileno), alquinilo lineal o ramificado (alquinileno), arilo (arileno), o aralquilo (aralquileno). Preferiblemente, R^1, R^9, y R^{12} son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o -$(R^2O)_pR^{13}$; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) y q

(R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 es hidrógeno, metilo o etilo; R^4 es $-(CH_2)_yOR^{13}$ o $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^5, R^6 y R^7 son independientemente hidrógeno, grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o R^4; R^8, R^{11}, R^{13} y R^{15} son independientemente hidrógeno, o grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono; R^{10} es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono; R^{14} es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p y q son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 30; X es independientemente -O-, $-N(R^{14})$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^{15})C(O)$-; $-C(O)N(R^{15})$-, -S-, -SO-, o $-SO_2$-, t es 0 ó 1; A^- es un anión agrícolamente aceptable; y y y z son independientemente un entero desde 0 a alrededor de 30. Más preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 18 átomos de carbono, o $-(R^2O)_pR^{13}$; R^9 y R^{12} son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o $-(R^2O)_pR^{13}$; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) y q (R^2O) es independientemente etileno o propileno; R^3 es hidrógeno o metilo; R^4 es $-(CH_2)_yOR^{13}$ o $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^8, R^{11}, R^{15} son independientemente hidrógeno, o grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono; R^5, R^6 y R^7 son independientemente hidrógeno, grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o R^4; R^{10} es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^{13} es hidrógeno, o grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde alrededor de 6 a alrededor de 22 átomos de carbono; R^{14} es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p y q son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 20; X es independientemente -O-, $-N(R^{14})$-, -C(O)-, -

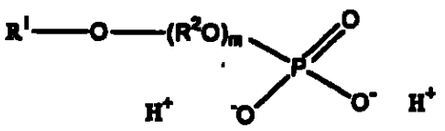
C(O)O-, -OC(O)-, -N(R^{15})C(O)-, -C(O)N(R^{15})-, -S-, -SO-, o -SO_2-, t es 0 ó 1; A^- es un anión agrícolamente aceptable; y y y z son independientemente un entero desde 0 a alrededor de 10. Muy preferiblemente, R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde alrededor de 12 a alrededor de 18 átomos de carbono, o -$(R^2O)_pR^{13}$; R^9 y R^{12} son independientemente grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, o -$(R^2O)_pR^{13}$; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) y q (R^2O) es independientemente etileno o propileno; R^3 es hidrógeno; R^4 es -$(CH_2)_yOR^{13}$ o -$(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^8, R^{11}, R^{15} son independientemente hidrógeno, o grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^5, R^6 y R^7 son independientemente hidrógeno, grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o R^4; R^{10} es un grupo alquileno lineal o ramificado o alquenileno que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^{13} es hidrógeno, o grupos alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tienen desde alrededor de 6 a alrededor de 22 átomos de carbono; R^{14} es un grupo alquilo lineal o ramificado o alquenilo que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, o -$(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p y q son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 5; X es independientemente -O- ó -N(R^{14})-, t es 0 ó 1; A^- es un anión agrícolamente aceptable; y y y z son independientemente un entero desde 1 a alrededor de 3.

Surfactantes aniónicos preferidos efectivos en formar formulaciones de la invención incluyen ácidos carboxílicos saturados tales como ácido butírico, ácido caproico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido palmítico, ácido mirístico o ácido esteárico, y ácidos carboxílico insaturados tales como ácido palmitoleico, ácido oleico, ácido linoleico o ácido linolénico. Ácidos carboxílicos preferidos incluyen ácido palmítico, ácido oleico o ácido esteárico. Otros surfactantes aniónicos preferidos incluyen alquil sulfatos tales como lauril sulfato de sodio, y ésteres de fosfato o diésteres que tienen las fórmulas:



(6)

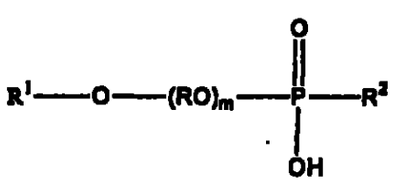
en donde R^1 y R^3 son independientemente un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) y los grupos n (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m y n son independientemente desde 1 a alrededor de 30; o



(5)

en donde R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m es desde 1 a alrededor de 30. Ésteres de fosfato representativos incluyen oleth-10 fosfato, oleth-20 fosfato y oleth-25 fosfato.

Surfactantes de éster de fosfato preferidos incluyen mono- y dialcohol fosfatos, mono- y di-(polioxialquileno alcohol) fosfatos y los mono- y dialcohol fosfatos, (polioxialquileno alquilfenol) fosfatos, y están representados por la fórmula:

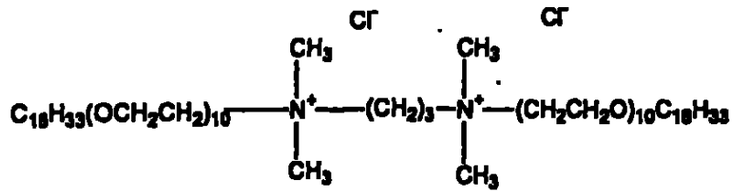


(67)

en donde R^1 es C_8-C_{20} alquilo o C_8-C_{20} alquilfenilo; R es un alquileno que tiene desde 2 a alrededor de 4 átomos de carbono, usualmente etileno o propileno, m es cero o un número hasta alrededor de 60, preferiblemente menos de 10 y más preferiblemente alrededor de 4, y R^2 es hidroxilo o un R^1-O-$(RO)_m$-radical en donde R^1 y R son como se acaba de indicar y m es 0 a alrededor de 30. Si R^2 es hidroxilo, entonces el compuesto es monoéster. Si R^2 es un R^1-O-$(RO)_m$-radical, entonces el compuesto es un diéster. Mezclas de ésteres de fosfato o diésteres de fórmula (52), (53), y/o (54) y un surfactante catiónico, particularmente los surfactantes de alquilamina de fórmula (61), (62), (63) o (64) se prefieren para uso en las composiciones de la invención. Mezclas de monoésteres y diésteres son también útiles, junto con las alquilaminas de polioxialquileno. Donde las mezclas de monoésteres y diésteres están presentes, el porcentaje en peso del monoéster, o monoésteres, supera la del diéster o diésteres.

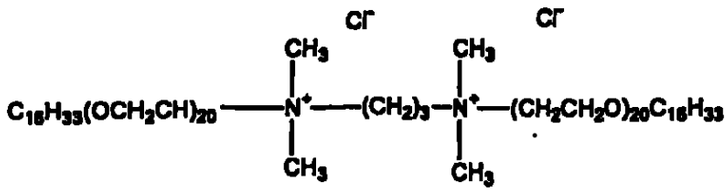
Otros surfactantes aniónicos apropiados incluyen jabones grasos tales como tallowato de amonio y estearato de sodio; alquil sulfatos tales como C_{8-10} alcohol sulfato de sodio, y oleil sulfato de sodio; aceites sulfatados tales como aceite de ricino sulfatado; éter sulfatos tales como lauril éter sulfato de sodio, lauril éter sulfato de amonio, y nonilfenol éter sulfato de amonio; sulfonatos tales como sulfonatos de petróleo, alquilbenzeno-sulfonatos (por ejemplo, (lineal) dodecilbenceno sulfonato de sodio o (ramificado) dodecilbenceno sulfonato de sodio), alquilnaftaleno sulfonatos (por ejemplo, dibutilnaftaleno sulfonato de sodio), alquil sulfonatos (por ejemplo, alfa olefina sulfonatos), sulfosuccinatos tales como dialquilsulfosuccinatos (por ejemplo, dioctilsulfosuccinato de sodio) y monoalquilsulfosuccinatos y succinamidas (por ejemplo, laurilsulfosuccinato disódico y N-alquilsulfosuccinamato disódico); amidas sulfonatadas tales como N-metil N-coco taurato de sodio; isetionatos tales como cocoil isetionato de sodio; sarcosinatos tales como N-lauroil sarcosina; y fosfatos tales como fosfatos de alquiléter etoxilado y fosfatos alquilariléter etoxilados.

Surfactantes ejemplares que pueden emplearse de acuerdo con la presente invención incluyen las siguientes especies:



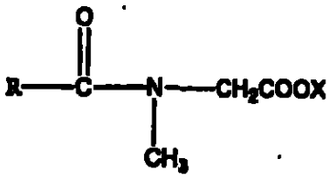
(68)

y



(69)

Otros surfactantes para uso en composiciones herbicidas y concentrados de la invención incluyen N-acil sarcosinatos, los cuales se describen en Patente de los Estados Unidos No. 5,985,798, la cual se incorpora aquí por referencia. Tales surfactantes se representan por la fórmula:

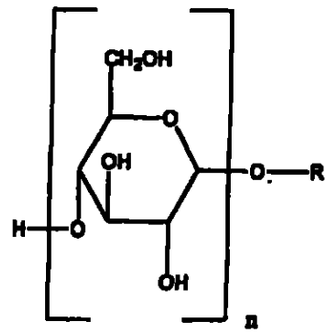


(70)

en donde R es C_8 a C_{22} N-acilo, preferiblemente un ácido graso de longitud de cadena C_{10} a C_{18} y X es un catión formador de sal incluyendo metal alcalino, amoníaco o alcanolamina. Más preferiblemente R es lauroil, cocoilo, palmitoilo, miristoilo u oleoilo, y X es sodio, potasio, amonio, isopropilamina, o un amino alcohol. Sarcosinates preferidos incluyen lauroil sarcosinato de sodio, cocoil sarcosinato de sodio y miristoil

sarcosinato de sodio, los cuales se obtienen en el comercio bajo la marca registrada HAMPOSYL de Hampshire Chemical Corp.

Alquilpoliglucósidos son también apropiados para uso en las composiciones y concentrados de la invención, y se describen, pòr ejemplo, en Patente de los Estados Unidos No. 6,117,820. Tal como se emplea aquí el término "alquilglucósido" incluye mono- y poli-alquilglucósidos. Glucósidos se representan por la fórmula:



(71)

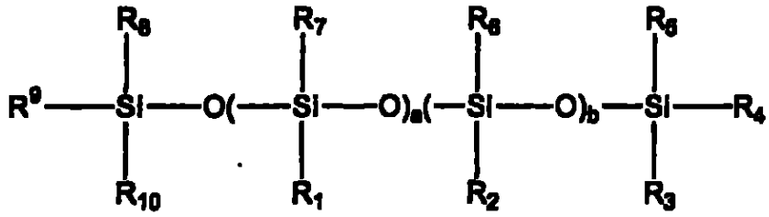
en donde n es el grado de polimerización, o número de grupos glicosa, y R es un grupo alquilo de cadena recta o ramificada preferiblemente que tiene desde 4 a 18 átomos de carbono, o una mezcla de grupos alquilo que tienen un valor promedio en el rango dado. El número de grupos glicosa por grupo alquilo puede variar y son posibles alquil mono- o di-, o poliglucosa o derivados de sacárido. Alquilpoliglucósidos comerciales contienen usualmente una mezcla de derivados con n expresado como un promedio. Preferiblemente n está entre 1 y alrededor de 5, y más preferiblemente entre 1 y alrededor de 3. Típico de los alquilglucósidos es el producto obtenible en el comercio bajo las marcas registradas AL2042 (Imperial Chemical Industries PLC) en donde n es un promedio de 1.7 y R es una mezcla de octilo (45%) y decilo (55%), el producto comercialmente obtenible bajo la marca registrada AGRIMUL PG2069 (Henkel Corp) en donde n es un promedio de 1.6 y R es una mezcla de nonilo (20%), decilo (40%) y undecilo (40%), y el producto comercialmente disponible bajo la marca

271

registrada BEROL AG6202 (Akzo Nobel) el cual es 2-etil-1-hexilglucósido.

El surfactante más preferido para uso en los concentrados sólidos de particulado es del tipo "superpropagador". Los surfactantes superpropagadores incluyen, pero no se limitan a, surfactantes de organosilicona y surfactantes fluoro-orgánicos. Los surfactantes de organosilicona comprenden un polisiloxano. Más específicamente, los surfactantes de organosilicona comprenden un polisiloxano en donde por lo menos uno de los grupos siloxano posee una fracción que comprende uno o más grupos polialquilenoxi o polialquilenoxialquilo.

Los surfactants de polisiloxano se representan por la siguiente fórmula:



(72)

en donde R^1 es $-C_nH_{2n}O(CH_2CH_2O)_m(CH_2CH(CH_3)O)_qX$, n es 0 a 6, a es 0 a alrededor de 100, b es 0 a alrededor de 10, m es 0 a alrededor de 30, q es 0 a alrededor de 30, X es hidrógeno o un grupo C_{1-20} hidrocarbilo o C_{2-6} acilo, y grupos R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} son grupos que contienen C_{1-20} hidrocarbilo independientemente sustituido o no sustituido o nitrógeno.

Generalmente, en incorporaciones preferidas, n es 0 a 6, a es 1 a alrededor de 30, b es 0 a alrededor de 10, m es 0 a alrededor de 30, q es 0 a alrededor de 3, X es hidrógeno o un grupo C_{1-6} hidrocarbilo o C_{2-6} acilo, y los grupos R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} son grupos que contienen C_{1-4} hidrocarbilo independientemente sustituido o no sustituido o nitrógeno.

En una incorporación preferida, el polisiloxano es un polioxietileno heptametil trisiloxano en donde R_1 es $-C_nH_{2n}O(CH_2CH_2O)_m(CH_2CH(CH_3)O)_qX$, n es 3 ó 4, a es 1, b es 0, m es 1 a

alrededor de 30, q es 0, X es hidrógeno o un grupo metilo, etilo o acetoilo, y los grupos R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} son grupos que contienen grupos C_{1-4} hidrocarbilo independientemente sustituido o no sustituido o nitrógeno.

En una incorporación preferida de la invención en la fórmula de surfactante(s) de polisiloxano, a es 1 a 5, b es 0 a 10, n es 3 ó 4, m es 1 a alrededor de 30, q es 0, X es hidrógeno o un grupo metilo, etilo o acetilo, y R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, y R_{10} son grupos metilo.

En otra incorporación preferida de la invención en la fórmula de dicho surfactante(s) de polisiloxano, a es 1 a 5, b es 0 a 10, n es 3 ó 4, m es 4 a 12, q es 0, X es hidrógeno o un grupo metilo o acetilo, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, y R_{10} son grupos metilo.

En una incorporación más preferida de la invención en la fórmula de dicho surfactante(s) de polisiloxano, a es 1, b es 0, n es 3 ó 4, m es 1 a alrededor de 30, b es 0, X es hidrógeno o un grupo metilo, etilo o acetilo, y R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, y R_{10} son grupos metilo.

En una incorporación adicional preferida de la invención en la fórmula de dicho surfactante(s) de polisiloxano, a es 1, b es 0, n es 3, m es 8, b es 0, X es metilo y R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, y R_{10} son grupos metilo.

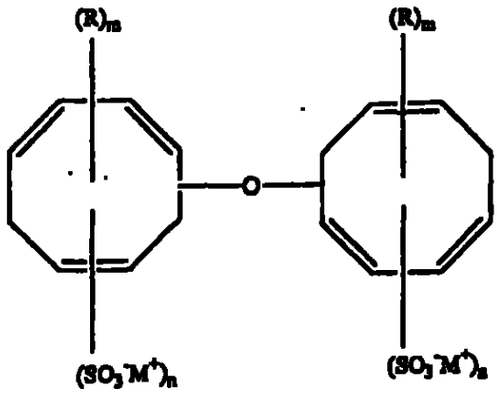
Trisiloxanos de la fórmula anterior se describen generalmente en la literatura de productos de Crompton Corporation y en Patente de los Estados Unidos No. 3,505,377. Varios de tales trisiloxanos son agentes humectantes de organosilicona etoxilada disponibles de Crompton Corporation como copolímeros de glicol de silicona Silwet®. Tanto las organosiliconas líquidas como las organosiliconas secas pueden usarse en la composición surfactante; ambas se incluyen en la órbita de la invención.

Los trisiloxanos más preferidos son los que se venden comercialmente en los Estados Unidos o en otra parte por Crompton Corporation como Silwet® L-77, Silwet® 408 y Silwet® 800, por Dow-Corning como Sylgard® 309, por Exacto, Inc., como Qwikwet® 100, y por Goldschmidt como Breakthru S-240ã. En los heptametil trisilxanos de

polioxietileno sumamente preferidos, R^2 es hidrógeno.

Una composición surfactante preferida en esta invención contiene alrededor de 75% a alrededor de 100%, más preferiblemente alrededor de 80% a alrededor de 100% en peso del trisiloxano de polioxialquileno. Puede usarse una mezcla de más de un trisiloxano de polioxialquileno, caso en el cual la cantidad total preferida de todos los trisiloxanos de polioxalquileno presente en la composición surfactante es como se indicó arriba.

Los surfactantes de polisiloxano pueden combinarse con cualquiera de los surfactantes descritos aquí. En una incorporación, un polisiloxano de fórmula (59) se combina con un alquil difenilóxido sulfonato que tiene la fórmula:



(73)

en donde cada R es independientemente un hidrocarbilo que tienel a alrededor de 30 átomos de carbono (preferiblemente 6-10 átomos de carbono), cada n es independientemente 0 ó 1, cada M^+ es un catión agrícolamente aceptable, y cada n es independientemente 0 ó 1, con la condición que el surfactante incluya por lo menos un grupo sulfonato. El catión puede ser amonio (incluyendo alquilamonio e hidroxialquilamonio), metal alcalino, metal alcalino térreo, o hidrógeno. Tales combinaciones surfactantes generalmente incluyen desde alrededor de 5-55 % en peso de surfactante de polisiloxano y desde alrededor de 45-95 % en peso de difenilóxido sulfonato, y se describen en EP 1064844. Difenilóxido sulfonatos comercialmente disponibles incluyen alquil difenilóxido

sulfonatos de sodio vendido como DOWFAX™ de Dow Chemical.

Agentes humectantes fluoro-orgánicos útiles en esta invención son moléculas orgánicas representadas por la fórmula:

$$R_f\text{-}G \qquad (74)$$

en donde R_f es un radical fluoroalifático y G es un grupo que contiene por lo menos un grupo hidrofílico tal como grupos catiónicos, aniónicos, no iónicos, o anfotéricos. R_f es un radical orgánico alifático fluorinado, monovalente, alifático que contiene por lo menos cuatro átomos de carbono. Preferiblemente, es un radical orgánico monovalente perfluoroalifático. No obstante, átomos de hidrógeno o cloro pueden estar presentes como sustituyentes en la cadena del esqueleto. Aunque pueden funcionar radicales que contienen un gran número de átomos de carbono, se prefieren compuestos que contienen no más de alrededor de 20 átomos de carbono porque radicales grandes usualmente representan una utilización menos eficiente de flúor que la que es posible con cadenas de esqueleto más cortas. Preferiblemente, R_f contiene alrededor de 5 a 14 átomos de carbono.

Los grupos catiónicos que son utilizables en los agentes humectantes fluoro-orgánicos empleados en esta invención pueden incluir una amina o un grupo catiónico de amonio cuaternario. Tal amina y grupos hidrofílicos catiónicos de amonio cuaternario pueden tener fórmulas tales como NH^2, NHR^2, $-N(R^2)_2$, $-(NH_3)X$, $-(NH_2R^2)X$, $-(NH(KR^2)_2X)$, o $-(N(R^2)_3)X$, donde X es un ión contrario aniónico tal como halogenuro, hidróxido, sulfato, bisulfato, acetato o carboxilato, y cada R^2 es independientemente un grupo $C_{1\text{-}18}$ alquilo. Preferiblemente, X es halogenuro, hidróxido, o bisulfato. Preferiblemente, los agents humectantes fluoro-orgánicos catiónicos usados en esta invención contienen grupos hidrofílicos que son grupos catiónicos de amonio cuaternario. Los grupos aniónicos que son utilizables en los agentes humectantes fluoro-orgánicos empleados en esta invención incluyen grupos que mediante ionización pueden volverse radicales de aniones. Los grupos aniónicos pueden tener fórmulas tales como -COOM, -

SO_3M, $-OSO_3M$, $-PO_3M_2$, $-PO_3HM$, $-OPO_3M_2$, o OPO_3HM, donde M es H, un ión de metal alcalino, $(NR^1_4)^+$, o $(SR^1_3)^+$, donde cada R^1 es independientemente H C_1-C_6 alquilo sustituido o no sustituido. Preferiblemente M es Na^+ o K^+. Los grupos aniónicos preferidos de los agentes humectantes fluoro-orgánicos usados en esta invención tienen la fórmula -COOM o $-SO_3M$.

Los grupos anfotéricos que son utilizables en los agentes humectantes fluoro-orgánicos empleados en esta invención incluyen grupos que contienen por lo menos un grupo catiónico como se define más arriba y por lo menos un grupo aniónico como se define anteriormente. Otros grupos anfotéricos útiles son óxidos de amina.

Los grupos no iónicos que son utilizables en los agentes humectantes fluoro-orgánicos empleados en esta invención incluyen grupos que son hidrofílicos pero que bajo condiciones pH de uso agronómico normal no son ionizados. Los grupos no iónicos pueden tener fórmulas tales como $-O(CH_2CH_2)XH$ en donde x es mayor que cero, preferiblemente 1-30, $-SO_2NH_2$, $SO_2NHCH_2CH_2OH$, $SO_2N(CH_2CH_2OH)_2$, $-CONH_2$, $-CONHCH_2CH_2OH$, o $-ON(CH_2CH_2OH)_2$.

Agentes humectantes fluoro-orgánicos catiónicos útiles aquí incluyen los fluoroquímicos catiónicos descritos, por ejemplo, en Patente de los Estados Unidos Nos. 2,764,602, 2,764,603, 3,147,064, y 4,069,158. Agentes humectantes fluoro-orgánicos anfotéricos útiles aquí incluyen los fluoroquímicos anfotéricos descritos, por ejemplo, en Patente de los Estados Unidos Nos. 2,764,602, 4,042,522, 4,069,158, 4,069,244, 4,090,967, 4,161,590 y 4,161, 602. Agentes humectantes fluoro-orgánicos aniónicos útiles aquí incluyen los fluoroquímicos aniónicos descritos, por ejemplo, en Patente de los Estados Unidos Nos. 2,803,656, 3,255,131, 3,450,755 y 4,090,967. La pertinente divulgación de las patentes anteriores se incorpora aquí por referencia.

Varios agentes humectantes fluoro-orgánicos apropiados para uso en la invención son obtenibles de 3M bajo la marca registrada Fluorad. Éstos incluyen agentes aniónicos Fluorad FC-120, Fluorad FC-129 y Fluorad FC-

99, agente catiónico Fluorad FC-750, y agentes no iónicos Fluorad FC-170C, Fluorad FC-171 y Fluorad FC-430.

Surfactantes representativas del tipo mencionado anteriormente se describen en Patente de los Estados Unidos Nos. 5,703,015, 5,750,468 y 5,389,598, incorporándose aquí la totalidad de cada una por referencia.

El componente surfactante de las composiciones de la presente invención puede contener opcionalmente un glicol o éster de glicol de fórmula:

$$HO\text{-}(R^4O)_x\text{-}R^5$$

(75)

en donde R^4 en cada uno de los grupos x (R^4O) es independientemente un grupo $C_{2\text{-}6}$ alquileno lineal o ramificado, x es 1 a alrededor de 4, y R^5 es hidrógeno o un grupo C_1-C_4 hidrocarbilo. Glicoles y ésteres de glicol contemplados incluyen pero no se limitan a monoetilen glicol, dietilen glicol, propilen glicol o los éteres metilo, etilo, n-propilo, -butilo o t-butilo de los mismos, dipropilen glicol o los éteres metilo, etilo, n-propilo, n-butilo o t-butilo de los mismos, tripropilen glicol, o los éteres metilo, etilo, n-propilo, n-butilo o t-butilo de los mismos, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 2-metil-1,3-pentanodiol y 2-metil-2,4-pentanodiol.

Análogamente pueden hallarse útiles otros surfactantes no iónicos, incluyendo sin restricción copolímeros en bloque de polioxietileno, polioxipropileno y alquil poliglucósidos. Pueden también incluirse surfactantes catiónicos, aniónicos o anfotéricos, si se desea.

En una incorporación de la invención, las composiciones herbicidas incluyen por lo menos un surfactante no iónico y por lo menos un surfactante catiónica tal como los descritos aquí. Tales combinaciones de surfactantes se describen en Patente de los Estados Unidos No. 5,998,332, la cual se incorpora aquí por referencia.

Surfactantes catiónicos adicionales adecuados para uso en las composiciones herbicidas de la invención son los descritos en Patente de los

Estados Unidos Nos. 5,563,111, 5,622,911, 5,849,663, 5,863,909, 5,985,794, 6,030,923 y 6,093,679, las cuales se incorporan aquí por referencia.

Las composiciones surfactantes se destinan típicamente para mezclarlas con una composición herbicida soluble en agua. Se prefiere que sustancialmente no haya agua presente en la composición de surfactante.

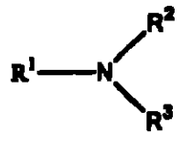
Una composición surfactante de la invención comprende cualquier combinación de los surfactantes descritos anteriormente. La composición surfactante es particularmente preferida para uso en formular composiciones o concentrados que contienen glifosato de potasio, di-amonio, amonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, metilamina, etilamina, hexametilenediamina, dimetilamina y/o trimetilsulfonio.

La densidad de cualquier formulación que contenga glifosato de la invención es preferiblemente por lo menos 1.050 gramos/litro, más preferiblemente por lo menos alrededor de 1.055,1.060, 1.065, 1.070, 1.075, 1.080, 1.085, 1.090, 1.095, 1.100, 1.105, 1.110, 1.115, 1.120, 1.125, 1.130, 1.135, 1.140, 1.145, 1.150, 1.155, 1.160, 1.165, 1.170, 1.175, 1.180, 1.185, 1.190, 1.195, 1.200, 1.205, 1.210, 1.215, 1.220, 1.225, 1.230, 1.235, 1.240, 1.245, 1.250, 1.255, 1.260, 1.265, 1.270, 1.275, 1.280, 1.285, 1.290, 1.295, 1.300, 1.305, 1.310, 1.315, 1.320, 1.325, 1.330, 1.335, 1.340, 1.345, 1.350, 1.355, 1.360, 1.365, 1.370, 1.375, 1.380, 1.385, 1.390, 1.395, 1.400, 1.405, 1.410, 1.415, 1.420, 1.425, 1.430, 1.435, 1.440, 1.445, o 1.450 gramos/litro.

Pueden introducirse otros aditivos, coadyuvantes, o ingredientes en las formulaciones de la presente invención para mejorar ciertas propiedades de las formulaciones resultantes. Aunque las formulaciones de la presente invención generalmente muestran excelentes propiedades de estabilidad general y viscosidad sin la adición de aditivos adicionales de cualquier tipo, la adición de un solubilizador (denominado también comúnmente como potenciador del punto de separación de fases o estabilizador) puede mejorar significativamente las propiedades de las formulaciones de la presente invención. Solubilizadores adecuados para uso con las formulaciones novedosas de la presente invención incluyen, por ejemplo, cocoamina

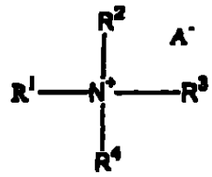
(Armeen C), dimetilcocoamina (Arquad DMCD), cloruro de cocoamonio (Arquad C), PEG 2 cocoamina (Ethomeen C12), y PEG 5 cocoamina (Ethomeen C15), todas las cuales de elaboran por Akzo Nobel (California).

Adicionalmente, se ha comprobado que la adición de un compuesto C_4 a C_6 alquil o aril amina, o el correspondiente compuesto de amonio cuaternario, incrementa enormemente la compatibilidad de ciertas sales de glifosato (por ejemplo, potasio o isopropilamina) con surfactantes que exhiben por lo demás compatibilidad baja o marginal con una carga dada de glifosato. Estabilizadores apropiados incluyen compuestos de C_4 a C_6 alquil o aril amina primaria, secundaria o terciaria, o los correspondientes compuestos de amonio cuaternario. Tales estabilizadores incrementan enormemente la compatibilidad de ciertas sales de glifosato (por ejemplo, potasio o isopropilamina) con surfactantes que por lo demás exhiben compatibilidad bajo o marginal con una carga dada de glifosato. Compuestos adecuados de alquil o aril amina pueden contener asimismo 0 a alrededor de 5 grupos de óxido de C_2-C_4 alquileno, preferiblemente grupos de óxido de etileno. Compuestos preferidos de alquilamina incluyen C_6 a C_{12} alquilaminas que tienen 0 a 2 grupos de óxido de etileno. Similarmente, compuestos de eteramina que tienen 4 a 12 carbonos y 0 a alrededor de 5 grupos de óxido de etileno, así como los correspondientes compuestos de amonio cuaternario, intensifican igualmente la compatibilidad de tales formulaciones. En una incorporación, los compuestos que aumentan la compatibilidad de tales surfactantes incluyen aminas o sales de amonio cuaternario que tienen la fórmula:



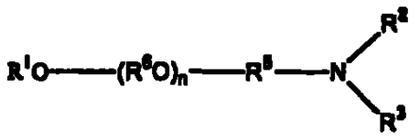
(76)

o



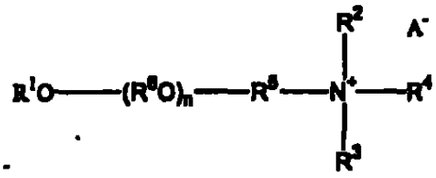
(77)

o



(78)

o



(79)

en donde R^1 s alquilo lineal o ramificado o arilo que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 16 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno, metilo, etilo, o -$(CH_2CH_2O)_xH$, R^3 es hidrógeno, metilo, etilo, o -$(CH_2CH_2O)_yH$ en donde la suma de x y y no es más de alrededor de 5; R^4 es hidrógeno o metilo; R^6 en cada uno de los grupos n (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^5 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; y A^- es un anión agrícolamente aceptable.

La presente invención incluye además un método para eliminar o controlar malezas o vegetación indeseada que comprende los pasos de diluir un concentrado líquido en una cantidad conveniente de agua para formar una mezcla en tanque y aplicar una cantidad herbicidamente efectiva de la mezcla en tanque al follaje de las malezas o vegetación indeseada. Similarmente incluido en la invención se encuentra el método de eliminar o

controlar malezas o vegetación indeseada que comprende los pasos de diluir un concentrado particulado sólido en una cantidad conveniente de agua para formar una mezcla en tanque y aplicar una cantidad herbicidamente efectiva de la mezcla en tanque al follaje de las malezas o vegetación indeseada.

En un método herbicida de usar una composición de la invención, la composición se diluye en un volumen adecuado de agua para proporcionar una solución de aplicación que se aplica luego al follaje de una planta o plantas en una tasa de aplicación suficiente para proveer un efecto herbicida deseado. Esta tasa de aplicación se expresa usualmente como cantidad de glifosato por unidad de área tratada, *por ejemplo,* gramos de equivalente ácido por hectárea (g a.e./ha). Qué constituye un "efecto herbicida deseado" es, típica y ilustrativamente, por lo menos control de 85% de una especie de planta medida por una reducción del crecimiento o mortalidad después de un período de tiempo durante el cual glifosato ejerce sus efectos herbicidas o fitotóxicos totales en plantas tratadas. Dependiendo de la especie de planta y condiciones de crecimiento, ese período de tiempo puede ser tan breve como una semana, pero normalmente se necesita un período de por lo menos dos semanas para que el glifosato ejerza su efecto total.

La selección de tasas de aplicación que son herbicidamente efectivas para una composición de la invención se encuentra dentro de las habilidades ordinarias de un científico agrícola. Aquellas personas expertas en el arte reconocerán igualmente que condiciones vegetales individuales, condiciones de metereológicas y de crecimiento, así como los ingredientes activos específicos y su relación de peso en la composición, afectarán el grado de efectividad herbicida logrado en poner en práctica esta invención. Con respecto al uso de composiciones de glifosato, se conoce mucha información sobre las tasas apropiadas de aplicación. Durante dos décadas de utilización del glifosato y estudios publicados relativos a tal uso han proporcionado abundante información de la cual un profesional en control de malezas puede seleccionar tasas de aplicación de glifosato que sean herbicidamente efectivas sobre una especie particular en etapas particulares de crecimiento en condiciones ambientales particulares.

Composiciones herbicidas de sales de glifosato se emplean para controlar una muy amplia variedad de plantas en todo el mundo, y se cree que la sal de potasio no demostrará ser diferente de otras sales de glifosato en este aspecto.

Especies vegetales dicotiledóneas anuales particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención se ejemplifican sin limitación por abutilón *(Abutilon theophrasti)*, amaranto *(Amaranthus spp.)*, rubia *(Bonreria spp.)*, colza oleaginosa, canola, mostaza silvestre, etc. *(Brassica spp.)*, flor de santa lucía *(Commelina spp.)*, alfilaria *(Erodium spp.)*, girasol (*Helianthus spp.)*, campanilla morada *(Ipomoea spp.)*, morenita *(Kochia scoparia)*, malva (*Malva spp.)*, polígono trepador, persicaria picante, etc. *(Poligonum spp.)*, verdolaga *(Portulaca spp.)*,cardo ruso *(Salsola spp.)*, afata hembra (Sida spp.), mostaza silvestre *(Sinapis* arvensis) y azolla *(Xanthium spp.)*.

Especies de plantas monocotiledóneas anuales particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención se ejemplifican sin limitación por avena silvestre *(Avena fatua)*, pasto alfombra (*Axonopus spp.)*, espiguilla lanosa *(Bromus tectorum)*, guardarocío *(Digitaria spp.)*, pata de gallo *(Echinochloa crus-galli)*, pata de gallina *(Eleusine indica)*, lolio anual *(Lolium multiflorum)*, arroz *(Oryza sativa)*, ottochloa *(Ottochloa nodosa)*, pasto común *(Paspalum notatum)*, alpiste *(Phalaris spp.)*, cola de zorro *(Setaria spp.)*, trigo *(Triticum aestivum)* y maíz (Zea mays).

Especies de plantas dicotiledóneas perennes particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención se ejemplifican sin limitación por artemisia *(Artemisia spp.)*, cardo lechero *(Asclepias spp.)*, cardo cundidor *(Cirsium arvense)*. correguela menor *(Convolvulus arvensis)* y kudzu *(Pueraria spp.)*.

Especies de plantas monocotiledóneas perennes particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención se ejemplifican sin limitación por brachiaria *(Brachiaria spp.)*, pasto bermuda *(Cynodon dactylon)*, chufa salvaje *(Cyperus esculentus)*,

purple nutsedge (C. *rotundus)*, grama del norte *(Elymus repens)*, lalang *(Imperata cylindrica)*, lolio perenne *(Lolium perenne)*, pasto guinea (*Panicum maximum)*, pasto miel *(Paspalum dilatatum)*, caña *(Phragmites spp.)*, grama johnson *(Sorghum halepense)* y espadaña *(Typha spp.)*.

Otras especies de plantas perennes particularmente importantes para cuyo control puede usarse una composición de la invención se ejemplifican sin limitación por cola de rata *(Equisetum spp.)*, helecho común *(Pteridium aquilinum)*, zarzamora *(Rubus spp.)* y aulaga *(Ulex europaeus)*.

Si se desea, el usuario puede mezclar uno o más coadyuvantes con una composición de la invención y el agua de dilución cuando se prepara la composición de aplicación. Tales coadyuvantes pueden incluir surfactante adicional y/o una sal inorgánica tal como sulfato de amonio con el fin de intensificar la eficacia herbicida. No obstante, bajo la mayoría de las condiciones un método herbicida de la presente invención proporciona eficacia aceptable en la ausencia de tales coadyuvantes.

En un método particular contemplado de uso de una composición de la invención, la composición, luego de la dilución en agua, se aplica al follaje de plantas de cultivo genéticamente transformadas o seleccionadas para tolerar glifosato, y simultáneamente al follaje de malezas o plantas indeseadas que crecen en proximidad de dichas plantas de cultivo. Este método de uso resulta en control de las malezas o plantas indeseadas mientras que deja a las plantas de cultivo sustancialemente indemnes. Plantas de cultivo transformadas genéticamente o seleccionadas para tolerar glifosato incluyen aquellas cuyas semillas se venden por Monsanto Company o bajo licencia de Monsanto Company que llevan la marca registrada Roundup Ready®. Éstas incluyen, sin restricción, variedades de algodón, soya, canola, remolacha, trigo y maíz.

Pueden prepararse composiciones para tratamiento de plantas simplemente diluyendo en agua una composición de concentrado la invención. La aplicación de composiciones para tratamiento de plantas al follaje se realiza preferiblemente por aspersión, usando cualquier medio convencional para pulverizar líquidos, tales como boquillas de aspersión,

atomizadores y similares. Composiciones de la invención pueden usarse en técnicas de agricultura de precisión, en la cual el aparato se emplea para variar la cantidad de pesticida aplicado a diferentes partes de un campo, dependiendo de variables tales como las especie de planta particular presente, composición del suelo, etc. En una incorporación de tales técnicas, puede utilizarse un sistema de posicionamiento global operado con el aparato atomizador para aplicar la cantidad deseada de la composición a diferentes partes de un campo.

La composición al momento de la aplicación a las plantas se diluye preferiblemente lo suficiente para atomizarse fácilmente usando equipo de aspersión agrícola estándar. Tasas preferidas de aplicación para la presente invención varían dependiendo de un número de factores, incluyendo el tipo y concentración de ingrediente activo y la especie de planta comprometida. Tasas útiles para aplicar una composición acuosa a un campo de follaje puede variar desde alrededor de 25 a alrededor de 1,000 litros por hectárea (l/ha) por aplicación de rociado. Las tasas preferidas de aplicación para soluciones acuosas se hallan en el rango desde alrededor de 50 a alrededor de 300 l/ha.

Muchos químicos exógenos (incluyendo el herbicida glifosato) tiene que ser absorbidos por los tejidos vivos de la planta y translocados en la planta con el fin de producir el efecto biológico (por ejemplo, herbicida) deseado. Por consiguiente, es importante que una composición herbicida no se aplique en tal forma que se lesione y se interrumpa de modo excesivo el funcionamiento normal del tejido local de la planta con tal rapidez que se reduzca la translocación. No obstante, algún grado de lesión local puede ser insignificante, o incluso benéfico, en su impacto sobre la efectividad biológica de ciertos químicos exógenos.

En los siguientes Ejemplos se ilustra un gran número de composiciones de la invención. Muchas composiciones de concentrado glifosato han proporcionado suficiente efectividad herbicida en pruebas de invernadero para confirmar pruebas de campo sobre una variedad de especies de malezas bajo una variedad de condiciones de aplicación.

DEFINICIONES

Los términos "hidrocarburo" e "hidrocarbilo" tal como se utilizan aquí describen compuestos orgánicos o radicales que constan exclusivamente de los elementos carbono e hidrógeno. Estas fracciones incluyen fracciones alquilo, alquenilo, alquinilo, y arilo. Estas fracciones incluyen además fracciones alquilo, alquenilo, alquinilo, y arilo sustituidas con otros grupos hidrocarburo alifáticos o cíclicos, tales como alcarilo, alquenarilo y alquinarilo. A menos que se indique lo contrario, estas fracciones comprenden preferiblemente 1 a 30 átomos de carbono.

El término "hidrocarbileno" tal como se utiliza aquí describe radicales unidos en dos de sus extremos a otros radicales en un compuesto orgánico, y que constan exclusivamente de los elementos carbono e hidrógeno. Estas fracciones incluyen fracciones alquileno, alquenileno, alquinileno, y arileno. Estas fracciones incluyen asimismo alquilo, alquenilo, alquinilo, y arilo sustituidas con otros grupos hidrocarburo alifático o cíclico, tales como alcarilo, alquenarilo y alquinarilo. A menos que se indique lo contrario, estas fracciones comprenden preferiblemente 1 a 30 átomos de carbono.

Las fracciones "hidrocarbilo sustituido" descritas aquí son fracciones hidrocarbilo que se sustituyen con por lo menos un átomo distinto de carbono, incluyendo fracciones en las cuales un átomo de cadena de carbono se sustituye con un heteroátomo tal como un átomo de nitrógeno, oxígeno, silicio, fósforo, boro, azufre, o halógeno. Estos sustituyentes incluyen halógeno, heterociclo, alcoxi, alquenoxi, alquinoxi, ariloxi, hidroxi, hidroxi protegido, cetal, acilo, aciloxi, nitro, amino, amido, ciano, tiol, acetal, sulfóxido, éster, tioéster, éter, tioéter, hidroxialquilo, urea, guanidina, amidina, fosfato, óxido de amina, y sal de amonio cuaternario.

Las fracciones "hidrocarbileno sustituido" descritas aquí son fracciones hidrocarbileno que se sustituyen con por lo menos un átomo distinto de carbono, incluyendo fracciones en las cuales un átomo de cadena carbono se sustituye con un heteroátomo tal como un átomo de nitrógeno,

285

oxígeno, silicio, fósforo, boro, azufre, o halógeno. Estos sustituyentes incluyen halógeno, heterociclo, alcoxi, alquenoxi, alquinoxi, ariloxi, hidroxi, hidroxi protegido, cetal, acilo, aciloxi, nitro, amino, amido, ciano, tiol, acetal, sulfóxido, éster, tioéster, éter, tioéter, hidroxialquilo, urea, guanidina, amidina, fosfato, óxido de amina, y sal de amonio cuaternario.

A menos que se indique lo contrario, los grupos alquilo descritos aquí son preferiblemente alquilo inferior que contiene desde 1 a 18 átomos de carbono en la cadena principal y hasta 30 átomos de carbono. Éstos pueden ser cadena recta o ramificada o cíclicos e incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, n-butilo, isobutilo, hexilo, 2-etilhexilo, y similares.

A menos que se indique lo contrario, los grupos alquenilo descritos aquí son preferiblemente alquenilo inferior que contienen desde 2 a 18 átomos de carbono en la cadena principal y hasta 30 átomos de carbono. Éstos pueden ser de cadena recta o ramificada o cíclicos e incluyen etenilo, propenilo, isopropenilo, butenilo, isobutenilo, hexenilo, y similares.

A menos que se indique lo contrario, los grupos alquinilo descritos aquí son preferiblemente alquinilo inferior que contienen desde 2 a 18 átomos de carbono en la cadena principal y hasta 30 átomos de carbono. Éstos pueden ser de cadena recta o ramificada e incluyen etinilo, propinilo, butinilo, isobutinilo, hexinilo, y similares.

Los términos "arilo" tal como se utilizan aquí solos o como parte de otro grupo denotan grupos aromáticos homocíclicos opcionalmente sustituidos, preferiblemente grupos monocíclicos o bicíclicos que contienen desde 6 a 12 carbonos en la porción anillo, tales como fenilo, bifenilo, naftilo, fenilo sustituido, bifenilo sustituido o naftilo sustituido. Fenilo y fenilo sustituido son el arilo más preferido.

El término "aralquilo" tal como se utiliza aquí denota un grupo que contiene ambas estructuras arilo tales como bencilo.

Tal como se utiliza aquí, los grupos alquilo, alquenilo, alquinilo, arilo y aralquilo pueden sustituirse con por lo menos un átomo distinto de carbono, incluyendo fracciones en las cuales un átomo de cadena carbono se sustituye con un heteroátomo tal como un átomo de nitrógeno, oxígeno,

silicio, fósforo, boro, azufre, o halógeno. Estos sustituyentes incluyen hidroxi, nitro, amino, amido, nitro, ciano, sulfóxido, tiol, tioéster, tioéter, éster y éter, o cualquier otro sustituyente que pueden incrementar la compatibilidad del surfactante y/o su aumento de eficacia en la formulación de glifosato de potasio sin afectar adversamente la estabilidad al almacenamiento de la formulación.

Los términos "halógeno" o "halo" tal como se utilizan aquí solos o como parte de otro grupo se refieren a cloro, bromo, flúor, y yodo. Sustituyentes de flúor son a menudo preferidos en compuestos surfactantes.

A menos que se indique lo contrario, el término "hidroxialquilo" incluye grupos alquilo sustituido con por lo menos un grupo hidroxi, e incluye grupos bis(hidroxialquil)alquilo, tris(hidroxialquil)alquilo y poli(hidroxialquil)alquilo. Grupos hidroxialquilo preferidos incluyen hidroximetil (-CH_2OH), e hidroxietil (-C_2H_4OH), bis(hidroximetil)metil (-$CH(CH_2OH)_2$), y tris(hidroximetil)metil (-$C(CH_2OH)_3$).

El término "cíclico" tal como se utiliza aquí solo o como parte de otro grupo denota un grupo que tiene por lo menos un anillo cerrado, e incluye grupos alicíclicos, aromáticos (areno) y heterocíclicos.

Los términos "heterociclo" o "heterocíclico" tal como se utiliza aquí solo o como parte de otro grupo denotan grupos aromáticos o no aromáticos, monocíclicos o bicíclicos, opcionalmente sustituidos, completamente saturados o insaturados, que tienen por lo menos un heteroátomo en por lo menos un anillo, y preferiblemente 5 ó 6 átomos en cada anillo. El grupo heterociclo tiene preferiblemente 1 ó 2 átomos de oxígeno, 1 ó 2 átomos de azufre, y/o 1 a 4 átomos de nitrógeno en el anillo, y puede unirse al resto de la molécula a través de un carbono o heteroátomo. Heterociclos ejemplares incluyen heteroaromáticos tales como furilo, tienilo, piridilo, oxazolilo, pirrolilo, indolilo, quinolinilo, o isoquinolinilo y similares, y heterocíclicos no aromáticos tales como tetrahidrofurilo, tetrahidrotienilo, piperidinilo, pirrolidino, etc. Sustituyentes ejemplares incluyen uno o más de los siguientes grupos: hidrocarbilo, hidrocarbilo sustituido, ceto, hidroxi, hidroxi protegido, acilo,

aciloxi, alcoxi, alquenoxi, alquinoxi, ariloxi, halógeno, amido, amino, nitro, ciano, tiol, tioéster, tioéter, cetal, acetal, éster y éter.

El término "heteroaromático" tal como se utiliza aquí solo o como parte de otro grupo denota grupos aromáticos opcionalmente sustituidos que tienen por lo menos un heteroátomo en por lo menos un anillo, y preferiblemente 5 ó 6 átomos en cada anillo. El grupo heteroaromático tiene preferiblemente 1 ó 2 átomos de oxígeno, 1 ó 2 átomos de azufre, y/o 1 a 4 átomos de nitrógeno en el anillo, y puede unirse al resto de la molécula a través de un carbono o heteroátomo. Heteroaromáticos ejemplares incluyen furilo, tienilo, piridilo, oxazolilo, pirrolilo, indolilo, quinolinilo, o isoquinolinilo y similares. Sustituyentes ejemplares incluyen uno o más de los siguientes grupos: hidrocarbilo, hidrocarbilo sustituido, ceto, hidroxi, hidroxi protegido, acilo, aciloxi, alcoxi, alquenoxi, alquinoxi, ariloxi, halógeno, amido, amino, nitro, ciano, tiol, tioéter, tioéster, cetal, acetal, éster y éter.

El término "acilo," tal como se utiliza aquí solo o como parte de otro grupo, denota la fracción formada por remoción del grupo hidroxilo del grupo -COOH de un ácido carboxílico orgánico, por ejemplo, RC(O)-, en donde R es R^1, R^1O-, R^1R^2N-, o R^1S-, R^1 es hidrocarbilo, hidrocarbilo heterosustituido, o heterociclo y R^2 es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido.

El término "aciloxi," tal como se utiliza aquí solo o como parte de otro grupo, denota un grupo acilo como se describe más arriba unido mediante un enlace oxígeno (--O--), por ejemplo, RC(O)O- en donde R es como se define en conexión con el término "acilo."

Cuando se cita aquí un "número promedio" máximo o mínimo con referencia a una característica estructural tal como unidades oxietileno o unidades glucósido, se entenderá por los expertos en el arte que el número entero de tales unidades en moléculas individuales en una preparación surfactante típicamente varía en un rango que pueden incluir números enteros mayores que el "número promedio" máximo o menores que el "número promedio" mínimo. La presencia en una composición de

moléculas de surfactante individual que tienen un número entero de tales unidades fuera del rango establecido en el "número promedio" no retira la composición de la órbita de la presente invención, en la medida en que el "número promedio" se encuentra dentro del rango establecido y se satisfacen otros requerimientos.

Por "estable al almacenamiento," en el contexto de un concentrado liquido de la invención, se quiere significar que no exhibe separación de fases en la exposición a temperaturas hasta alrededor de 50 °C durante 14-28 días, y preferiblemente que no forma cristales de glifosato o sal del mismo en la exposición a una temperatura de alrededor de 0 °C durante un período de hasta alrededor de 7 días (es decir, la composición tiene que tener un punto de cristalización de 0 °C o menor). Para concentrados en solución acuosa, la estabilidad al almacenamiento a alta temperatura se indica a menudo por un punto de separación de fases de alrededor de 50 °C o más. El punto de separación de fases de una composición se determina normalmente calentando la composición hasta que la solución se vuelve turbia, y dejando luego enfriar la composición, con agitación, mientras se monitorea continuamente su temperatura. Una lectura de temperatura tomada cuando la solución se aclara es una medida del punto de separación de fases. Un punto de separación de fases de 50 °C o más se considera normalmente aceptable para la mayoría de los fines comerciales de un concentrado en solución acuosa de glifosato. Idealmente el punto de separación de fases debe ser de 60 °C o más, y la composición debe resistir temperaturas tan bajas como alrededor de -10 °C durante hasta alrededor de 7 días sin formación de cristales, incluso en la presencia de cristales de semilla de la sal de glifosato.

Tal como se utiliza aquí, el término "surfactante" tiene como fin incluir un amplio rango de coadyuvantes que pueden agregarse a composiciones herbicidas de glifosato para aumentar la eficacia herbicida del mismo, comparada con la actividad de la sal de glifosato en la ausencia de tal coadyuvante, estabilidad, capacidad de formulación u otra propiedad de solución útil, independientemente de si dicho coadyuvante satisface una

definición más tradicional de "surfactante."

EJEMPLOS

Los siguientes Ejemplos se incluyen para efectos ilustrativos únicamente y no pretenden limitar la órbita de la presente invención. Los Ejemplos permitirán una mejor comprensión de la invención y percepción de sus ventajas y ciertas variaciones de ejecución.

Composiciones atomizables de los Ejemplos contenían un químico exógeno, tal como sal de potasio de glifosato, en adición a los ingredientes excipientes enumerados. La cantidad de químico exógeno se seleccionó para proporcionar la tasa deseada en gramos por hectárea (g/h a) cuando se aplican en un volumen de atomizado de 93 l/ha. Para cada composición se aplicaron varias tasas de químico exógeno. Por lo tanto, a menos que se indique lo contrario, cuando se probaron composiciones de atomización, la concentración de químico exógeno varió en proporción directa a la tasa de químico exógeno, pero la concentración de ingredientes excipientes se mantuvo constante a través de diferentes tasas de químico exógeno.

Composiciones de concentrado se probaron por dilución, disolución o dispersión en agua para formar composiciones de atomización. En estas composiciones de atomización preparadas de concentrados, la concentración de ingredientes excipientes varió con el químico exógeno.

En los siguientes Ejemplos ilustrativos de la invención, se realizaron pruebas en invernadero y en campo para evaluar la efectividad herbicida relativa de composiciones de glifosato. Los Ejemplos, a menos que se indique lo contrario, representan pruebas en invernadero. Composiciones incluidas para efectos comparativos pueden ser identificadas como sigue:

Composición	Formulación
Roundup® Ultra	Roundup® Ultra (Dry)
Composición 5701	570 g/l de sal IPA de glifosato en solución acuosa sin adición de surfactante

Composición 390K	391 g a.e./l de sal de potasio de glifosato in solución acuosa surfactante de amina monoetoxilada
Composición 360I	360 g a.e./ de sal IPA de glifosato en solución acuosa junto con un sistema surfactante como se describe en Patente de los Estados Unidos No. 5,652,197
Composición 480I	480 g a.e./l de sal IPA de glifosato en solución acuosa, junto con 120 g/l de surfactante de eteramina etoxilada
Composición 450IS	450 g a.e./ de sal IPA de glifosato en solución acuosa junto con un surfactante de eteramina como se describe en Patente de los Estados Unidos No. 5,750,468
Composición 487K	487 g a.e./l de sal de potasio de glifosato en solución acuosa, junto con 65 g/l de ceteth(2PO)(9EO) alcohol alcoxilado, 97 g/l (10EO) tallowamina etoxilada y 85 g/l n-octilamina
Composición 41I	41% en peso de sal IPA de glifosato en solución acuosa, junto con éster de fosfato y surfactantes de tallowamina. Esta formulación se vende por Monsanto Company bajo la marca registrada Roundup® Ultra
Ultramax Dry	Roundup® UltraMax(Dry)
Composición AMM-GLY1S	Sal glifosato de amonio (sólido) con surfactante de tallowamina etoxilada
Composición 540K	540 g a.e. /l de sal de potasio de glifosato en solución acuosa con surfactante de eteramina
Composición 360I	360 g a.e./l de sal IPA de glifosato en solución, junto con 111 g/l de tallowamina a base de surfactante cuaternario etoxilado con 25EO, 74 g/l polioxietileno 10 EO cetil éter y 12 g/l óxido de miristil dimetil amina
Composición 725K	725 g/l de sal de potasio de glifosato en solución acuosa sin adición de surfactante
Composición 540KS	540 g a.e./l de sal de potasio de glifosato en solución, junto con 135 g/l de surfactante de eteramina etoxilada (M121)

Composición 450I	450 g a.e./l de sal IPA de glifosato en solución acuosa, junto con 168 g/l de surfactantes de éster de fosfato y diéster de fosfato como se describe en Patente de los Estados Unidos No. 5,703,015
Composición AMM-GLY2S	91% sal de glifosato de amonio (sólido)
Composición IPA Dry	IPA de glifosato (seca)
Roundup® UltraMax	50% en peso (445 g a.e./l) de sal IPA de glifosato IPA en solución acuosa, junto con surfactante, que se vende por Monsanto Company bajo la marca registrada Roundup® UltraMax
Composición 470K	472 g a.e./l de sal de potasio de glifosato en solución acuosa, junto con 117 g/l cocoamina 5 EO, 52 g/l alcohol isoestearílico 10 EO y 13 g/l cocoamina
Composición TD IQ	Touchdown IQ®, que es un concentrado acuoso que contiene 28 % en peso a.e de la sal de diamonio de glifosato, y 8 % en peso de surfactante de alquilpoliglicósido
Composición AMM-GLY3S	Formulación seca que contiene 72% de glifosato de amonio y 21% de tallowamina etoxilada (20EO).
Composición IPA-GLY	Solución acuosa de IPA de glifosato que contenía C_{16-18} alcohol etoxilado (20 EO), tallowamina etoxilada (15 EO), cocoamidopropildimetilamida, e hidróxido de tetrabutil amonio
Composición 650A	Formulación seca con 65 % en peso de glifosato de amonio y 14 % en peso de carga de surfactante que contenía cloruro de (15EO) tallowdimetil amonio etoxilado y C_{16-18} alcohol etoxilado (20EO).
Composición 460I	46% IPA de glifosato en solución acuosa sin adición de surfactante.
Composición 479K	47.9% de sal de potasio de glifosato en solución acuosa sin adición de surfactante.

Composición 540KS	40% glifosato de potasio con 6% tallowamina etoxilado (10.5EO), 5% cocoamina etoxilada (2EO) y 0.6% ácido cítrico.

Se utilizaron varios excipientes en composiciones de los Ejemplos. Éstos pueden identificarse como sigue:

Ref.	Marca Registrada	Fabricante	Descripción Química
S1	M-T1415E13-2	Tomah	C_{14-15} alquil-(EO)13-dimetilpropilamina
S2	MEAA5	Monsanto	C18NMe(EO)5.9H
S3	MEAA11	Monsanto	C18NMe(EO)11H
S4	MEAA7.5	Monsanto	C18NMe(EO)7.5H
S5	Ethomeen C12	Akzo	Cocoamina 2EO etoxilada
S6	T45E18PA	Tomah	C_{14-15} EO 10 propil amina
S7	T45E18DA	Tomah	C_{14-15} EO 10 propil diamina
S8	MEAA9.5	Monsanto	C18NMe(EO)9.5H
S9	MEAA11	Monsanto	C18NMe(EO)11.1H
S10	1816E20PA	Tomah	Cetil/estearil eteramina (20 EO) etoxilada
S11	1816E10PA	Tomah	Cetil/estearil eteramina (10 EO) etoxilada
S12	Witcamine 405	Witco	PEG 5 tallow amina
S13	1816E15PA	Tomah	Cetil/estearil eteramina (15 EO) etoxilada
S14	Arquad 12-37W	Akzo	Cloruro de dodecil trimetil amonio
S15			Una mezcla de tallowaminas catiónicas y ésteres de fosfato como se describe en Patente de los Estados Unidos No. 5,703,015

S16	1816E10DA	Tomah	Éter cetil/estearil dipropilamina (10 EO) etoxilada
S17	T45P3E10PA	Tomah	C_{14-15} O(PO)3(EO) 10 propilamina
S18	Armeen DMCD	Akzo	N,N-dimetilcocoamina
S19	Ethomeen C15	Akzo	Cocoamina 5EO etoxilada
S20	Ethomeen C25	Akzo	Cocoamina (25)EO etoxilada
S21	C-6122	Witco	Coco 2EO quat y mezcla de alcohol PEG 7 C_{12-15} ramificado
S22	Witconol IS 100	Witco	PEG 10EO iso C_{18} alcohol
S23	Witcamine 305	Witco	PEG 5EO cocoamina
S24	Armeen C	Akzo	Coco amina (C_{12}-C_{18} insaturada) primaria
S25	PhosA-100	Lambent	Éster de fosfato de silicona etoxilada
S26	Phos A-150	Lambent	Éster de fosfato de silicona etoxilada
S27	Phos A-200	Lambent	Éster de fosfato de silicona etoxilada
S28	Amine PD	Lambent	Amina de silicona ramificada
S29	Quat 400M	Lambent	silicona quat
S30	M-T25E9-2	Tomah	C_{12-15} PEG 9 (EO) dimetil eteramina
S31	Neodol 1-9	Shell	PEG 9 C_{11} alcohol
S32	APG 2067	Cognis	Alquilpoliglicósido lineal
S33	Tryfac 5560-A TDA-6	Cognis	Éster PEG 6 isotridecilfosfato
S34	AV 01/37-2	Clariant	Tallowamina (7EO) monoetoxilada
S35	AV 01/37-3	Clariant	Tallowamina (15EO) monoetoxilada
S36	E-14-2	Tomah	bis-(2-hidroxietil) isodeciloxipropil amina

S37	E-17-2	Tomah	bis-(2-hidroxietil) isotrideciloxipropil amina
S38	E-19-2	Tomah	bis-(2-hidroxietil) alquiloxipropil amina lineal
S39	E-14-5	Tomah	poli (5) oxietileno isodecyloxypropyl amine
S40	M-1618-E15-2	Tomah	C_{16-18} O(EO) 15 dimetipropil amina
S41	5595-120A	Witco	$C_{12}OPO_3$ (EO)5
S42	Arosurf 66 E10	Goldschmidt	Éter PEG-10 isoestearílico
S43	NA	Witco/ Crompton	Cocoquat 2 EO
S43	Varonic K205	Goldschmidt	polioxietileno(5)cocoamina,
S44	Silwet L-77	Witco/ Crompton	heptametiltrisiloxano 7EO metil éter
S45	M-45P3E10-2	Tomah	C_{14-15} (PO)3(EO) 10di-metilpropilamina
S46	T1415E18DA	Tomah	PEG 18 C_{14-15} es éter dipropildiamina
S47	APG 2069	Cognis	Alquilpoliglicósido
S48	AG 6202	Akzo Nobel	Alquilpoliglicósido
S49	AV 01/37-3	Clariant	Tallowamina etoxilado 15 EO
S50	Hetoxol CS20	Global 7	C_{16-18} alcohol etoxilado 20 EO
S51	MEAA 13	Monsanto	Alquilamina monoetoxilada: $C_{18}H_{37}NMe(13\ EO)H$
S52	1816P5E15PA	Tomah	C_{16-18} propil eteramina (5 PO)(15 EO)
S53	HDTMH	Sigma	Hidróxido de hexadecil trimetilamonio
S54	HDTMBr	Aldrich	Bromuro de hexadecil trimetilamonio
S55	1816P5E15DA	Tomah	C_{16-18} eterdiamina (5 PO)(15 EO)
S56	M-T25E9-2	Tomah	C_{12-15} (9 EO) dimetil eteramina
S57	M-91P3E10-2	Tomah	C_{9-11} dimetil eteramina (3 PO)(10 EO)

S58	91P3E10DA	Tomah	C_{9-11} (3 PO)(10 EO) eter diamina
S59	BTAH	Aldrich	Hidróxido de bencil trimetilamonio
S60	BTACI	Aldrich	Cloruro de bencil trimetilamonio
S61	Neodol 23-5	Shell	Alcohol (5 EO) C_{12-15} etoxilado
S62	Mackine 101	McIntyre	Cocoaminodipropil dimetilamina
S63	Hetoxol CAW	Global 7	C_{16} alcohol alcoxilado (5 PO)(20 EO)
S64	C91P3E10PA	Tomah	Propilamina (3 PO)(10 EO) C_{9-11} alcoxilada
S65	8urfonic™ AGM-550	Huntsman	(1 PO) Propilamina (5EO) etoxilado C_{12-14} alcoxilada
S66	M-1816E15-2	Tomah	C_{16-18} PEG 15 (EO) dimetil eteramina
S67	PF8000	Witco	Éster de fosfato etoxilado
S68	TBAH	Sigma	Hidróxido de tetrabutilamonio
S69	AV 01/63-3	Clariant	Etoxilado de tallowamina (15EO)
S70	Ethomeen T25	Akzo	(15) Tallow alquil amina Etoxilada
S71	NA	Witco	C_{16-18} alcohol etoxilado (20EO)
S72	Surfonic L68-20X	Huntsman	C_{16-18} alcohol etoxilado (20EO)
S73	Hetoxol CAWS	Global 7	C_{16} alcohol alcoxylado (PO5)(EO20)
S74	Agnique DF 6889	Cognis	Mezcla de silicona anti-espumante
S75	FloMo 1407	Witco/ Crompton	Tallow amina 20EO etoxilada
S76	Surfonic T-15	Huntsman	PEG 15 tallow amina
S77	Witcamine Tarn 150	Witco	PEG 15 tallow amina
S78	AV 01/63-2	Clariant	Tallowamina 15EO monoetoxilada
S79	AGM 550	Huntsman	PEG 5 eteramina
S80	AV 01/96-2	Clariant	Cocoamina (7EO) monoetoxilada

S81	AV 01/275-2	Clariant	Estearilamina (11EO) monoetoxilada
S82	5595-125B	Witco	C_{12-14} alcohol etoxilado (1.5PO) (8EO)
S83	Witcamine TAM 105	Witco	Etoxilado de tallow amina (10.5EO)
S84	Ethoquad T25	Akzo Nobel	Etoxilado de sebo (15EO) cloruro de amonio cuaternario
S85	Brij 56	Sigma	Etoxilado de alcohol estearílico (10EO)
S86	Emulgin L	Cognis	cetereth propoxilado (2PO) etoxilado (9EO)
S87	NA	Sigma	Alcohol tetrahidrofurfurílico
S88	Ammonyx SC	Albemarle	Óxido de miristil dimetil amina
S89	Isopar L	Exxon	Aceite parafínico
S90	AV 01/271-2		Tallow amina (11 EO) monoetoxilada
S91			Cloruro de cocodimetil amonio

El siguiente procedimiento se utilizó para probar composiciones de los Ejemplos con el fin de determinar la efectividad herbicida, a menos que se indique lo contrario.

Semillas de las especies de plantas indicadas se plantaron en macetas cuadradas de 85 mm en una mezcla de tierra que se había esterilizado previamente por vapor y pre-abonada con fertilizante de liberación lenta 14-14-14 NPK a una tasa de 3.6 kg/m^3. Las macetas se pusieron en un invernadero con sub-irrigación. Alrededor de una semana después de la emergencia, las plántulas se espaciaron según necesidades, incluyendo el retiro de las plantas no sanas o anormales, para crear una serie uniforme de macetas de prueba.

Las plantas se mantuvieron durante el transcurso de la prueba en el invernadero donde recibieron un mínimo de 14 horas de luz diaria. Si la luz natural era insuficiente para lograr el requerimiento diario de luz, se empleó

luz artificial con una intensidad de aproximadamente 475 microeinsteins para compensar la diferencia. No se controlaron precisamente las temperaturas de exposición pero se promediaron alrededor de 27 °C durante el día y alrededor de 18 °C durante la noche. Las plantas se sub-irrigaron de comienzo a fin de la prueba para garantizar niveles adecuados de humedad del suelo.

Se asignaron macetas a diferentes tratamientos en un diseño experimental aleatorio con 6 replicaciones. Un conjunto de macetas se dejó sin tratar como referencia contra la cual pudieron evaluarse posteriormente los efectos de los tratamientos

La aplicación de composiciones de glifosato se hizo rociando con un atomizador equipado con una boquilla 9501E calibrada para entregar un volumen de aspersión de 93 litros por hectárea (l/ha) a una presión de 166 kilopascals (kPa). Luego del tratamiento, las macetas se regresaron al invernadero hasta que estuvieron listas para evaluación.

Los tratamientos se efectuaron usando composiciones acuosas diluidas. Éstas pudieron prepararse como composiciones de atomización directamente de sus ingredientes, o mediante dilución con agua de composiciones de concentrado pre-formuladas.

Para evaluación de la efectividad herbicida, todas las plantas en la prueba se examinaron por un solo técnico experimentado, quien registró el control porcentual, una medición visual de la efectividad de cada tratamiento en comparación con plantas no tratadas. Control de 0% indica ningún efecto, y control de 100% indica que todas las plantas están completamente muertas. Control de 85% o más en la mayoría de los casos se considera aceptable para un empleo herbicida normal; no obstante en pruebas en invernadero tal como las de los ejemplos es normal aplicar composiciones a tasas que dan menos de 85% de control, puesto que esto hace más fácil discriminar entre composiciones que tienen diferentes niveles de efectividad. Los valores % de control reportados representan el promedio para todas las replicaciones de cada tratamiento.

EJEMPLO 1

Se probó el efecto de ácidos ligeros sobre la eficacia de alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (9) o (10) más arriba. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal de potasio de glifosato, reportado en g a.e./litro, e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 1a.

Tabla 1a

Composición	Glifosato g a.e./l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
346A8T	62.7	S1	2.0	-----	-----
346B4E	62.7	S1	2.0	Ácido Acético	0.1
346C0Z	62.7	S1	2.0	Ácido Fosfórico	0.15
346D2B	62.7	S1	2.0	Ácido Glucónico	0.35
346E9L	62.7	S1	2.0	Ácido Láctico	0.15
346F8T	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0,1
346G3S	62.7	S1	2.0	Ácido Fumárico	0.14
346H6Y	62.7	S1	2.0	Ácido Cítrico	0.14

Las composiciones de Tabla 1a y composiciones comparativas Roundup® UltraMax y Composición 411 se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 1b.

Tabla 1b: % control de ABUTH

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
346A8T	56.7	80.8	90.0	95.0
346B4E	58.3	80.8	90.0	93.3
346C0Z	53.3	80.8	90.8	95.5
346D2B	63.3	77.5	90.0	93.0
346E9L	50.0	80.0	87.5	93.8
346F8T	80.8	85.8	95.5	97.8
346G3S	67.5	77.5	89.2	91.7
346H6Y	61.7	81.7	88.3	94.7

Roundup® UltraMax	10.0	74.2	81.7	88.3
Composición 41I	23.3	76.7	85.0	93.8

Formulaciones de glifosato de potasio que contenían ácido oxálico y S1 proporcionaron una mejora de eficacia significativa sobre Roundup® UltraMax y estándares de la Composición 41I, y composición 346A8T que no contenía ácido oxálico a todas las tasa aplicadas. Todas las formulaciones, con o sin ácidos dicarboxílicos, fueron más efectivas que Roundup® UltraMax y Composición 41I para el control del abutilón.

EJEMPLO 2

Se evaluó la eficacia herbicida, contra abutilón, de la adición de ácidos orgánicos en pequeñas cantidades a formulaciones de glifosato de potasio que contenían alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (9) o (10). Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e./litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 2a. Todos los componentes se agregaron juntos y se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. Entonces se enfriaron todas las muestras a temperatura ambiente y de determinó la estabilidad después de 24 horas.

Tabla 2a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
342A6J	62.7	S10	2.0	-----	-----
342B9V	62.7	S1	2.0	Ácido Acético	0.1
342C3H	62.7	S1	2.0	Ácido Fosfórico	0.15
342D7D	62.7	S1	2.0	Ácido Glucónico	0.35
342E7U	62.7	S1	2.0	Ácido Láctico	0.15
342F8K	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.1
342G6R	62.7	S1	2.0	Ácido Fumárico	0.14
342H1A	62.7	S1	2.0	Ácido Cítrico	0.14

Las composiciones de Tabla 2a y composiciones comparativas Composición 570I y Composición 41I se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 2b.

Tabla 2b: % de control de ABUTH

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
342A6J	65	87.3	91.8	95.8
342B9V	50	85.3	91.5	95.2
342C3H	50.3	84	92.3	94.8
342D7D	63.5	86.5	90.8	95.2
342E7U	54.7	87.7	92.8	94.7
342F8K	75.8	91.7	94.8	97.2
342G6R	70	84	92.2	94.8
342H1A	60	83	92.5	95.7
Composición 570I	0.8	14.2	37.5	60.5
Composición 41I	2.5	79.5	86.8	93.5

Composición 342F8K, que contenía ácido oxálico, proporcionó el máximo control del abutilón.

EJEMPLO 3

Se evaluó la eficacia de la adición de ácido cítrico y ácido fosfórico a formulaciones de glifosato de potasio. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e./litro, e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 3a. Todos los componentes se agregaron juntos y se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutes a 60 °C. Después de 24 horas a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

Tabla 3a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
344A2G	62.7	S6	2.0	-----	-----
344B8I	62.7	S7	2.0	-----	-----
344C6R	62.7	S7	2.0	Ácido Cítrico	0.08
344D9Z	62.7	S7	2.0	Ácido Cítrico	0.24
344E7U	62.7	S7	2.0	Ácido Cítrico	0.45
344F5X	62.7	S7	2.0	Ácido Fosfórico	0.10
344G5T	62.7	S7	2.0	Ácido Fosfórico	0.20

Las composiciones de Tabla 3a y composiciones comparativas de Composición 570I y Composición 41I se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 3b.

Tabla 3b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
344A2G	42.5	78.3	91.8	93.3
344B8I	17.5	66.7	86.2	93.2
344C6R	24.2	76.3	85.7	91
344D9Z	40	76.8	87.2	90.2
344E7U	40	76.7	87.2	91.7
344F5X	36.7	76.7	85.8	91.5
344G5T	30.8	74.2	85	91
Composición 570I	0	25	58.3	70.8
Composición 41I	35.8	74.7	86.8	94.3

La adición de pequeñas cantidades de ácido tales como ácido cítrico y ácido fosfórico no tuvo impacto significativo sobre la eficacia de los alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5).

EJEMPLO 4

Se evaluó la eficacia del rendimiento de ácido oxálico versus EDTA

sobre el abutilón. En Tabla 4a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Ácido oxálico y EDTA se disolvieron primeramente en agua y luego se agregaron glifosato de potasio y surfactante. La formulación se puso entonces en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 4a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
381A9N	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
381B3K	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.4
381C4R	62.7	S1	2.0	EDTA	0.2
381D0Q	62.7	S1	2.0	EDTA	0.4
381E4I	62.7	S12	2.0	Ácido Oxálico	0.2
381F1A	62.7	S12	2.0	Ácido Oxálico	0.4
381G5C	62.7	S12	2.0	EDTA	0.2
381H8S	62.7	S12	2.0	EDTA	0.4

Las composiciones de Tabla 4a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup® UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 4b.

Tabla 4b

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
381A9N	71.7	93.2	97.8	99
381B3K	74.2	90.5	99	99.5
381C4R	70	85.8	93.5	95.8
381D0Q	64.2	81.7	94.8	97.3
381E4I	66.7	86.7	93.3	98
381F1A	63.3	87.5	94.2	97.3
381G5C	49.2	72.5	86.7	89.2

381H8S	23.3	60.8	83.3	88.3
Composición 725K	0	9.2	36.7	61.7
Composición 570I	0	19.2	48.3	66.7
Roundup® UltraMax	25	75.8	90	94.7

Ácido oxálico EDTA en combinación con C_{14-15} PEG 13(EO) eteramina mostraron eficacia similar. Formulaciones de ácido oxálico que contenían PEG 5 tallow amina proporcionaron eficacia mejorada sobre formulaciones EDTA análogas. C_{14-15} PEG 13(EO) eteramina produjo eficacia mejorada sobre formulaciones análogas de tallowamina PEG 5. Todas las formulaciones excepto tallowamina PEG 5 que contenían EDTA superaron el estándar Roundup® UltraMax standard.

EJEMPLO 5

Se evaluó la eficacia de diferentes ácidos dicarboxílicos con surfactante cocoamina. En Tabla 5a, se prepararon composiciones de concentrado acuoso glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Ácidos dicarboxílicos se agregaron a las formulaciones en varias relaciones de peso. Los ácidos se disolvieron primero en agua y entonces se agregaron glifosato de potasio y surfactante. La formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras.

Tabla 5a

Composición	Glifosato g/l	Surfactante	p/v %	Ácido Dicarboxílico	p/v %	Gly:DA
611A5V	62.7	S5	2.0	-----	-----	-----
611B9S	62.7	S5	2.0	Ácido Fórmico	0.15	40:1
611C6L	62.7	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.3	20:1
611D3H	62.7	S5	2.0	Ácido	0.4	15:1
611E8C	62.7	S5	2.0	Ácido	0.4	15:1

611F8K	62.7	S5	2.0	Ácido	0.4	15:1
611G1Z	62.7	S5	2.0	Ácido Adípico	0.5	12:1
611H3J	63.7	S5	1.2	Ácido Oxálico	0.3	20:1

Las composiciones de Tabla 5a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup® UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 5b y 5c.

Tabla 5b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
611A5V	60	77.5	88.3	91.7
611B9S	46.7	80	88.3	90
611C6L	81.7	83.3	89.2	90
611D3H	47.5	82.5	87.5	90
611E8C	64.2	78.3	85.8	90.8
611F8K	47.5	82.5	85.8	90
611G1Z	75	80.8	86.7	87.5
611H3J	60	82.5	89.2	92.8
Composición 725K	20.8	70	80.8	82.5
Composición 570I	40	72.5	84.2	84.2
Roundup® Ultra Max	72.5	87.5	90.8	92.2

Tabla 5c % de inhibición de ECHCF 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
611A5V	55	60	66.7	82.5
611B9S	55	66.7	82.5	85.8
611C6L	55	63.3	78.3	82.5
611D3H	52.5	60	71.7	77.5
611E8C	55	60.8	65	74.2
611F8K	52.5	58.3	70.8	74.2

611G1Z	53.3	59.2	70	77.5
611H3J	52.5	60.8	73.3	80.8
Composición 725K	2.5	15.8	48.3	52.5
Composición 570I	15.8	40	50	55
Roundup® UltraMax	55	59.2	71.7	86.3

Ácido oxálico produjo una eficacia incrementada sobre el abutilón, mientras que los demás ácidos dicarboxílicos evaluados no la produjeron. Ninguno de los ácidos dicarboxílicos proporcionaron intensificación de la eficacia sobre el pasto pata de gallo. En Tabla 5b, se notó algún aumento de la eficacia con ácido adípico.

EJEMPLO 6

Se evaluó la eficacia de ácido iminodiacético (IDA) versus ácido oxálico sobre el rendimiento del glifosato de potasio. En Tabla 6a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro.

Tabla 6a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
060AA3D	62	-----	-----	Ácido Oxálico	2.0
060AB8J	62	-----	-----	Ácido Oxálico	0.6
060AC3H	62	-----	-----	Ácido Iminodiacético	2.0
060AD5N	62	-----	-----	Ácido Iminodiacético	0.6
060AE7Q	62	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.6
060AF6B	62	S5	2.0	Ácido Iminodiacético	0.6
060AG0L	62	S5	2.0	-----	-----

Las composiciones de Tabla 6a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup® UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados,

promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 6b y 6c.

Tabla 6b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
060AA3D	73.3	80	85.8	90
060AB8J	66.7	80	84.2	92.5
060AC3H	31.7	70	77.5	86.7
060AD5N	13.3	70	80	85.8
060AE7Q	71.7	85	87.5	97.5
060AF6B	55.8	80	87.5	94.8
060AG0L	60	74.2	87.5	92.5
Composición 725K	23.3	61.7	72.5	77.5
Composición 570I	36.7	65.8	77.5	84.2
Roundup® UltraMax	45	83.3	91.7	93.3

Tabla 6c % de inhibición de ECHCF 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
060AA3D	10	30.8	43.3	50
060AB8J	13.3	40.8	54.2	55
060AC3H	14.2	30.8	55.8	57.5
060AD5N	20.8	39.2	51.7	62.5
060AE7Q	60	78.3	85	91.3
060AF6B	50	76.7	80.8	82.5
060AG0L	59.2	70	84.2	92.5
Composición 725K	0.8	32.5	56.7	58.3
Composición 570I	14.2	30	54.2	57.5
Roundup® UltraMax	60	67.5	85.7	87.3

Ácido oxálico es más efectivo que el ácido iminodiacético en intensificar la eficiencia del glifosato en el abutilón. Ethomeen C12 fue necesario para lograr mejoramiento de la eficacia en pasto pata de gallo en

formulaciones de ácido oxálico y ácido iminodiacético.

EJEMPLO 7

Se evaluó la capacidad del ácido oxálico para aumentar el rendimiento del glifosato de potasio comparada con otros queladores comunes. En Tabla 7a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. La relación de peso de glifosato a.e. a citrato de sodio, ácido oxálico, y EDTA fue 2.2:1, 2:1 y 1.5:1, respectivamente, y a 22:1, 20:1 y 15:1, respectivamente. Primero se disolvieron quemadores en agua y entonces se agregó glifosato de potasio. La formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables y claras.

Tabla 7a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%
605A0X	64.2	Ácido di-K Oxálico	4.09
605B5T	62.7	Ácido di-K Oxálico	0.41
605C8U	63.6	EDTA	4.23
605D5A	62.7	EDTA	0.42
605E9I	63.6	Citrato de Sodio	2.68
605P2E	62.7	Citrato de Sodio	0.27

Las composiciones de Tabla 7a, Composición 470K, Composición 725K, Composición 570I y Roundup® UltraMax, se aplicaron a plantas de (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 7b.

Tabla 7b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
605AOX	80.8	86.7	91.7	92.8
605B5T	68.3	81.7	84.2	86.7
605C8U	65	74.2	80	83.3

605D5A	59.2	70.8	82.5	81.7
605E9I	50	73.3	80	83.3
605F2E	48.3	75.8	81.7	84.2
Composición 470K	79.2	84.2	89.2	93
Composición 725K	3.3	51.7	69.2	76.7
Composición 570I	18.3	64.2	75.8	78.3
Roundup® UltraMax	70.8	88.8	94.3	97.7

Ácido oxálico fue superior a citrate de sodio y EDTA para la intensificación de la eficacia del glifosato en el abutilón. Ácido oxálico a relaciones 2:1 y 20:1 glifosato a.e. : ácido oxálico rindió similarmente a estándares Roundup® UltraMax y Composición 470K.

EJEMPLO 8

Se evaluó la eficacia de ácidos dicarboxílicos con alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) y glifosato de potasio. En Tabla 8a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Primero se disolvieron ácidos en agua, se agregó glifosato de potasio, y el surfactante se disolvió en la solución. La formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 8a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
396A3J	62.7	S46	2.0	-----	-----
396B5R	62.7	S46	2.0	Ácido Acético	0.2
396C9A	62.7	S46	2.0	Ácido Fosfórico	0.3
396D3V	62.7	S46	2.0	Ácido Láctico	0.3
396E3R	62.7	S46	2.0	Ácido Oxálico	0.2
396F9K	62.7	S46	2.0	Ácido Succínico	0.26
396G5B	62.7	S46	2.0	Ácido Cítrico	0.27

396H7U	62.7	S46	2.0	Ácido Glucónico	05

Las composiciones de Tabla 8a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup® UltraMax, se aplicaron a platas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 8b.

Tabla 8b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
396A3J	53.3	79.2	87.5	90
396B5R	39.2	80.8	87.5	93
396C9A	53.3	80	85	91.5
396D3V	59.2	77.5	85	89.2
396E3R	71.7	85.8	86.7	92.5
396F9K	56.7	78.3	87.5	90
396G5B	52.5	80.8	85.8	89.2
396H7U	47.5	80.8	85.8	92.5
Composición 725K	6.7	63.3	75.8	80.8
Composición 570I	28.3	69.2	76.7	80.8
Roundup® UltraMax	60	80	88.3	92.5

Ácidos acético, fosfórico, láctico, succínico, cítrico y glucónicos no afectaron significativamente la eficacia de sus respectivas formulaciones en el abutilón. La formulación de ácido oxálico exhibió eficacia mejorada.

EJEMPLO 9

Se evaluó la eficacia de ácidos dicarboxílicos con alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5). En Tabla 9a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Primero se disolvieron ácidos en agua, se agregó glifosato de potasio, y el surfactante se disolvió en la solución. La formulación se agitó en un lote de agitador

durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 9a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
390A7B	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
390B8W	62.7	S1	2.0	Ácido Succínico	0.26
390C3A	62.7	S1	2.0	Ácido Maleico	0.26
390D0K	62.7	S1	2.0	Ácido Fumárico	0.26
390E9D	62.7	S1	2.0	Ácido Succinámico	0.26
390F4G	62.7	S1	2.0	----	-----
390G4P	62.7	S30	2.0	Ácido Oxálico	0.26

Las composiciones de Tabla 9a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup® UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 9b.

Tabla 9b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
390A7B	78.3	87.5	92.8	95.7
390B8W	70.8	84.2	91	93
390C3A	72.5	86.7	94.5	95
390D0K	75	85.8	93.5	98
390E9D	25.8	51.7	67.5	72.5
390F4G	70	85	90.8	94.5
390G4P	80	90.5	92.2	96.7
TD IQ	38.3	73.3	85	86.7
Composición 725K	0	2.5	21.7	56.7
Composición 570I	8.3	30	55	68.3
Roundup® UltraMax	41.7	75	88.3	90.8

Las formulaciones de ácido oxálico, ácido maleico y ácido fumárico proporcionaron eficacia similar para control del abutilón con niveles de

rendimiento mayores que el estándar Roundup UltraMax. El ácido succinámico demonstró un efecto antagónico en la eficacia del glifosato cuando se combinó con el surfactante C_{14-15} PEG 13(EO) dimetil eteramina.

EJEMPLO 10

Se evaluó la eficacia de la adición de ácido oxálico a composiciones estándar comerciales de glifosato en ejotil (CASOB). Se evaluaron tres diferentes relaciones de peso de 2:1, 10:1 y 30:1 glifosato a.e.:ácido oxálico. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 10a.

Tabla 10a CASOB% Control 18 días después del tratamiento

Composición	Sal de Glifosato	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
Composición 725K	K	35	61.7	75
Roundup UltraMax	I PA	80	92.5	97.5
Roundup UltraMax: Ácido Oxálico @ 2:1	I PA	85	96.7	99.7
Roundup UltraMax: Ácido Oxálico @ 10:1	I PA	84.2	92.5	96.5
Roundup UltraMax: Ácido Oxálico @ 30:1	I PA	80.8	91.7	95
TD IQ	di-NH_4	75	89.8	96.5
TD IQ:Ácido Oxálico @ 2:1	di-NH_4	82.5	90	96,5
TD IQ:Ácido Oxálico @ 10:1	di-NH_4	82.5	85.7	97.5
TD IQ:Ácido Oxálico @ 30:1	di-NH_4	77.5	85	97.5
Composición 540K	K	80.8	87.3	95
Composición 540K: Ácido Oxálico @ 2:1	K	87.5	93.8	99.2

Composición 540K: Ácido Oxálico @ 10:1	K	85.8	96.7	99.8
Composición540K: Ácido Oxálico @30:1	K	80	93.2	97.5

En general, ácido oxálico no produjo intensificación de la eficacia estadísticamente significativa en ajotil cuando se mezcló en tanque con los estándares comerciales. El ácido oxálico produjo mejoras de eficacia para IPA de carga alta y formulaciones de glifosato de potasio.

EJEMPLO 11

Se evaluó el efecto del ácido oxálico en alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) y surfactante de tallowamina de EO corto en IPA diluida y formulaciones de glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se agregaron todos los componentes y la formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 11 a

Composición	Glifosato g/l	Sal de Glifosato	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
366A1P	60.0	IPA	S13	2.0	-----	-----
366B4R	60.0	IPA	S13	2.0	Ácido	0.1
366C4K	62.7	K	S13	2.0	-----	-----
366D5N	62.7	K	S13	2.0	Ácido	0.1
366E3M	60.0	IPA	S12	2.0	-----	-----
366F0Q	60.0	IPA	S12	2.0	Ácido	0.2
366G6J	62.7	K	S12	2.0	-----	-----
366H6D	62,7	K	S12	2.0	Ácido	0.2

Las composiciones de Tabla 11a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron

a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 11 b.

Tabla 11b

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
366A1P	75.8	88.3	91.7	96.8
366B4R	79.2	90.8	97.5	97.7
366C4K	77.5	87.5	92.5	94.7
366D5N	77.5	87.5	92.5	96.3
366E3M	55.8	72.5	77.5	82.5
366F0Q	43.3	83.3	86.7	90
366G6J	43.3	60	75.8	84.2
366H6D	15	80.8	90	94.7
Composición 725K	0	5	28.3	67.5
Composición 570I	0	9.2	62.5	73.3
Roundup UltraMax	43.3	80	87.5	91.3

Todas las formulaciones que contenían ácido oxálico mostraron eficacia sobre las formulaciones análogas que no contenían ácido oxálico. Formulaciones 366A1 P, 366B4R, 366C4K y 366D5N, que contenían todas alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (9) con o sin ácido oxálico agregado, produjeron una eficacia mayor que la Witcamine 405 o formulaciones estándar de glifosato. Formulaciones de glifosato de potasio e IPA glifosato rindieron en forma similar.

EJEMPLO 12

Se evaluó el efecto del ácido oxálico en alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (9) en formulaciones IPA y glifosato de potasio. Composiciones de concentrado acuoso 368A8F, 368B7I, 368C50 y 368D7Q se formularon con sal glifosato de potasio. Composiciones de concentrado 368E4V, 368F3C, 368G7G y 368H6L se formularon con sal IPA de glifosato. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e. por

litro. Composiciones 368A8F y 368C50 contenían cada una adicionalmente 0.5% ácido oxálico. Todos los componentes se agregaron y la formulación se agitó en un lote de agitador durante 1 hora a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 12a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
368A8F	484	S13	7.0	S5	3.0	S14	1.5
368B7I	63	S13	2.0	Ácido Oxálico	0.1	-----	-----
368C5O	484	S1	7.0	S5	3.0	S14	1.5
368D7Q	63	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.1	-----	-----
368E4V	360	S13	10.0	S14	1.5	Ácido Oxálico	0.5
368F3C	360	S13	10.	S14	1.5	-----	-----
368G7G	60	S13	2.0	Ácido Oxálico	0.1	-----	-----
368H6L	60	S13	2.0	-----	-----	-----	-----

Las composiciones de Tabla 12a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 12b.

Tabla 12b % control de ABUTH

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
368A8F	61.7	81.7	88.3	95.8
368B7I	68.3	80.8	92.5	96.7
368C5O	70.8	80.8	90.8	95.3

315

368D7Q	78.3	93	96.3	99.2
368E4V	83.3	87.5	96	99.2
368F3C	65.8	80	92.5	97.2
368G7G	75	90	95.3	99.2
368H6L	70.7	85.8	93.3	99.7
Composición 725K	0	0	11.7	38.3
Composición 570I	0	0	21.7	42.5
Roundup UltraMax	14.2	72.5	84.2	93.3

Todas las formulaciones 1816E15PA, con o sin ácido oxálico, fueron superiores a Roundup UltraMax. 368D7Q y 368E4V, que contenían relaciones glifosato a.e. a surfactante de 3:1 y 2.7:1 respectivamente, y cada una con una relación glifosato a.e. a ácido oxálico de 60:1, produjo la máxima eficacia.

EJEMPLO 13

Se evaluó el efecto del ácido oxálico en varias sales de glifosato. En Tabla 13a, se prepararon composiciones acuosas de mezcla en tanque con las sales de potasio, IPA y amonio de glifosato en relaciones de peso de 2:1,10:1 y 30:1 con 98% ácido oxálico de Aldrich (OA). Se analizó la actividad herbicida de la mezcla en tanque versus mezclas en tanque de las sales respectivas sin adición de ácido oxálico.

Tabla 13a

Composición	Sal dc Glifosato	Componente 1	Gly;OA
Composición 725K A	K		
Composición 725K B	K	Ácido Oxálico	2:1
Composición 725K C	K	Ácido Oxálico	10:1
Composición 725K D	K	Ácido Oxálico	30:1
Composición 570IA	IPA	-----	----
Composición 570IB	IPA	Ácido Oxálico	2:1
Composición 570IC	IPA	Ácido Oxálico	10:1

Composición 570ID	IPA	Ácido Oxálico	30:1
Composición AMM-GLY2S A	NH_4	----	----
Composición AMM-GLY2S B	NH_4	Ácido Oxálico	2:1
Composición AMM-GLY2S C	NH_4	Ácido Oxálico	10:1
Composición AMM-GLY2S D	NH_4	Ácido Oxálico	30:1

Se cultivó abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y se trató por los procedimientos estándar de más arriba. Las composiciones de Tabla 13a se aplicaron con los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, mostrados en Tabla 13b.

Tabla 13b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composición 725K A	0	0	34.2
Composición 725K B	20.8	70.8	80
Composición 725K C	0	7.5	72.5
Composición 725K D	0	0	60
Composición 570IA	0.8	5	52.5
Composición 570IB	56.7	75.8	85
Composición 570IC	25.8	45	75.8
Composición 570ID	16.7	37.5	75
Composición AMM-GLY2S A	28.3	45.8	67.5
Composición AMM-GLY2S B	75	80	84.2
Composición AMM-GLY2S C	48.3	60.8	80
Composición AMM-GLY2S D	47.5	48.3	75.8

Se incrementó la eficacia de las sales de potasio, IPA y amonio de glifosato con la adición de ácido oxálico. La eficacia de la formulación de glifosato y ácido oxálico fue muy efectiva a una relación de 2:1 glifosato a.e.:ácido oxálico, y mínimamente efectiva a una relación de 30:1 glifosato a.e:ácido oxálico.

EJEMPLO 14

Se evaluó el efecto de ácido oxálico en formulaciones de glifosato

que contenían varios surfactantes. En Tabla 14a, se prepararon composiciones acuosas de mezcla en tanque con las sales de potasio, IPA y di-amonio de glifosato en relaciones de 2:1, 10:1 y 30:1 con 98% ácido oxálico de Aldrich (OA). Cada una de las formulaciones de glifosato contenía un componente surfactante diferente. Se analizó la actividad herbicida de una mezcla en tanque mezclados en tanque de las sales respectivas sin la adición de ácido oxálico.

Tabla 14a

Composición	Sal de Glifosato	Surfactante	Gly:S	Componente 1	Gly:OA
Composición 540K A	K	S65	4:1	-----	-----
Composición 540K B	K	S65	4:1	Ácido Oxálico	2:1
Composición 540K C	K	S65	4:1	Ácido Oxálico	10:1
Composición 540K D	K	S65	4:1	Ácido Oxálico	30:1
Roundup UltraMax A	I PA	patentado	----	------	-----
Roundup UltraMax B	I PA	patentado	----	Ácido Oxálico	2:1
Roundup UltraMax C	I PA	patentado	----	Ácido Oxálico	10:1
Roundup UltraMax D	I PA	patentado	-----	Ácido Oxálico	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	APG no iónico	3.6:1	-----	-----
TD IQ-B	di-NH_4	APG no iónico	3.6:1	Ácido Oxálico	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	APG no iónico	3.6:1	Ácido Oxálico	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	APG no iónico	3.6:1	Ácido Oxálico	30:1

Las composiciones de Tabla 14a y composiciones comparativas de Composición 725K se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon

theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 14b.

Tabla 14b % de inhibición de ABUTH 17 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composición 540KA	12.5	38.3	72.5
Composición 540KB	76.7	84.2	91.7
Composición 540KC	70	79.2	87.5
Composición 540KD	34.2	76.7	84.2
Roundup UltraMax A	7.9	28	62.1
Roundup UltraMax B	80	85	90.8
Roundup UltraMax C	76.7	84.2	90.8
Roundup UltraMax D	70	78.3	87.5
TD IQ-A	16.7	26.7	65.8
TD IQ-B	75	84.2	90
TD IQ-C	45	77.5	87.5
TD IQ-D	41.7	67.5	85.8
Composición 725K[1]	0	9.2	44.2
Composición 725K[2]	15.8	46.7	80

[1] Mezclado en tanque formulado de la Composición 725K a 725 gramos/l.

[2] Mezclado en tanque formulado de la Composición 725K a 445 gramos/l.

Se incrementó la eficacia de todas las formulaciones con la adición de ácido oxálico. La eficacia de la formulación de glifosato y ácido oxálico fue muy efectiva a una relación de 2:1 glifosato a.e.:ácido oxálico. La eficacia general de Roundup® UltraMax fue la máxima con ácido oxálico, seguida por la formulación de glifosato de potasio que contenía un surfactante de eteramina catiónico y TD IQ que contenía un alquilpoliglicósido no iónico.

EJEMPLO 15

Se evaluó la eficacia de tres productos de glifosato comerciales y ácido oxálico como mezclas en tanque. En Tabla 15a, se prepararon composiciones acuosas de mezcla en tanque con las sales de potasio, IPA y di-amonio de glifosato en relaciones de 2:1, 10:1 y 30:1 con ácido oxálico (OA). Se analizó la actividad herbicida de una mezcla en tanque versus mezclados en tanque de las sales respectivas sin adición de ácido oxálico.

Tabla 15a

Composición	Sal de Glifosato	Componente 1	Gly:OA
Composición 540KA	K	----	-----
Composición 540KB	K	Ácido Oxálico	2:1
Composición 540KC	K	Ácido Oxálico	10:1
Composición 540KD	K	Ácido Oxálico	30:1
Roundup UltraMax A	I PA	-----	-----
Roundup UltraMax B	I PA	Ácido Oxálico	2:1
Roundup UltraMax C	I PA	Ácido Oxálico	10:1
Roundup UltraMax D	I PA	Ácido Oxálico	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	-----	-----
TD IQ-B	di-NH_4	Ácido Oxálico	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	Ácido Oxálico	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	Ácido Oxálico	30:1

Las composiciones de Tabla 15a y Composición 725K comparativa se aplicaron a plantas de cola de zorro verde (SETVI). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 15b.

Tabla 15b SETVI % inhibición 14 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composición 540KA	69.2	75	87.5
Composición 540KB	68.3	79.2	94.7
Composición 540KC	71.7	81.7	93

320

Composición 540KD	65	72.5	94
Roundup UltraMax A	70	72.5	86.7
Roundup UltraMax B	71.7	72.5	91.3
Roundup UltraMax C	71.7	78.3	89.2
Roundup UltraMax D	66.7	76.7	90.8
TD IQ-A	63.3	71.7	85
TD IQ-B	65.8	73.3	90.5
TD IQ-C	53.3	67.5	84.2
TD IQ-D	53.3	67.5	90.3
Composición 725K[1]	50	55	69.2
Composición 725K[2]	70	72.5	86.7

[1] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 725 gramos/l.

[2] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 445 gramos/l.

No se detectó un incremento significativo o antagonismo con combinaciones de ácido oxálico.

EJEMPLO 16

Se evaluó la eficacia de tres productos comerciales de glifosato y ácido oxálico como mezclas en tanque. En Tabla 16a, se prepararon composiciones acuosas de mezcla en tanque con las sales de potasio, IPA y di-amonio de glifosato en relaciones de 2:1, 10:1 y 30:1 con ácido oxálico (OA). Se analizó la actividad herbicida de una mezcla en tanque versus mezclados en tanque de las sales respectivas sin adición de ácido oxálico.

Tabla 16a

Composición	Sal de Glifosato	Componente 1	Gly:OA
Composición 540KA	K	----	----
Composición 540KB	K	Ácido Oxálico	2:1
Composición 540KC	K	Ácido Oxálico	10:1

Composición 540KD	K	Ácido Oxálico	30:1
Roundup UltraMax A	I PA	----	-----
Roundup UltraMax B	I PA	Ácido Oxálico	2:1
Roundup UltraMax C	I PA	Ácido Oxálico	10:1
Roundup UltraMax D	I PA	Ácido Oxálico	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	-----	----
TD IQ-B	di-NH_4	Ácido Oxálico	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	Ácido Oxálico	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	Ácido Oxálico	30:1

Las composiciones de Tabla 16a y Composición 725K comparativa se aplicaron a plantas de lolio anual (LOLMG). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 16b.

Tabla 16b LOLMG % inhibición 13 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Composición 540KA	72.5	87.5	94
Composición 540KB	74.2	88	98.7
Composición 540KC	75	88.3	96.2
Composición 540KD	72.5	92.2	93.7
Roundup UltraMax A	71.7	88.5	92.2
Roundup UltraMax B	70	88	93.5
Roundup UltraMax C	73.3	85	94.7
Roundup UltraMax D	67.5	83.3	87.5
TD IQ-A	64.2	80	89.2
TD IQ-B	65	87.2	92.2
TD IQ-C	65	82.5	91.7
TD IQ-D	64.2	81.7	85
Composición 725K[1]	20	75.8	84.2
Composición 725K[2]	71.7	88.5	92.2

[1] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 725 gramos/l.

[2] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 445

gramos/l.

No se detectó un incremento significativo o antagonismo con combinaciones de ácido oxálico.

EJEMPLO 17

Se evaluó la eficacia de productos comerciales de glifosato y ácido oxálico como mezclas en tanque. En Tabla 17a, se prepararon composiciones acuosas de mezcla en tanque con las sales IPA y di-amonio de glifosato en relaciones de peso de 2:1, 10:1 y 30:1 con ácido oxálico (OA). Se analizó la actividad herbicida de una mezcla en tanque versus mezclados en tanque de las sales respectivas sin adición de ácido oxálico.

Tabla 17a

Composición	Sal de Glifosato	Componente 1	Gly:OA
Roundup UltraMax A	I PA	-----	-----
Roundup UltraMax B	I PA	Ácido Oxálico	2:1
Roundup UltraMax C	I PA	Ácido Oxálico	10:1
Roundup UltraMax D	I PA	Ácido Oxálico	30:1
TD IQ-A	di-NH_4	-----	-----
TD IQ-B	di-NH_4	Ácido Oxálico	2:1
TD IQ-C	di-NH_4	Ácido Oxálico	10:1
TD IQ-D	di-NH_4	Ácido Oxálico	30:1

Las composiciones de Tabla 16a y una Composición 725K comparativo se aplicó a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 17b y 17c.

Tabla 17b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.c./ha	200 g a.e./ha
Roundup UltraMax A	5.8	56.7	82.5
Roundup UltraMax B	78.3	80	90
Roundup UltraMax C	71.7	79.2	89.2
Roundup UltraMax D	40	79.2	89.2
TD IQ-A	0	45	75
TD IQ-B	40	80	89.2
TD IQ-C	25.8	50.8	80
TD IQ-D	0	19.2	80
Composición 725K[1]	0	5	29.2
Composición 725K[2]	5.8	56.7	82.5

[1] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 725 gramos/l.

[2] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 445 gramos/l.

Tabla 17c % de inhibición de ECHCF 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha
Roundup UltraMax A	20.8	56.7	70
Roundup UltraMax B	44.2	60.8	67.5
Roundup UltraMax C	42.5	57.5	67.5
Roundup UltraMax D	38.3	57.5	67.5
TD IQ-A	6.7	30	62.5
TD IQ-B	25	35	63.3
TD IQ-C	23.3	45	60.8
TD IQ-D	29.2	41.7	62.5
Composición 725K[1]	0	0	28.3
Composición 725K[2]	20.8	56.7	70.0

[1] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 725 gramos/l.

[2] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 445 gramos/l.

La eficacia del glifosato incrementada con ácido oxálico en el abutilón, con una relación 2:1 de glifosato a.e.:ácido oxálico fue la más efectiva. El ácido oxálico no incrementó significativamente la eficacia del glifosato en el pasto pata de gallo.

EJEMPLO 18

Se evaluó el desempeño de la eficacia del surfactante Silwet L-77 formulado con Roundup UltraMax y ácido oxálico en la planta campanilla morada. Se formularon composiciones de concentrado acuoso que contenían la sal IPA de glifosato como Roundup UltraMax como mezclados en tanque con ácido oxálico y con o sin surfactante Silwet L-77 (S44) como se resume en Tabla 18a.

Tabla 18a

Composición	Componente 1	Gly a.e.: Componente 1	Componente 2	Gly a.e.:Componente 2
Roundup UltraMax A	-----	----	----	----
Roundup UltraMax B	-----	-----	S44	1000:1
Roundup UltraMax C	Ácido Oxálico	2:1	-----	-----
Roundup UltraMax D	Ácido Oxálico	10:1	-----	-----
Roundup UltraMax E	Ácido Oxálico	30:1	-----	-----
Roundup UltraMax F	Ácido Oxálico	2:1	S44	1000:1
Roundup UltraMax G	Ácido Oxálico	10:1	S44	1000:1
Roundup UltraMax H	Ácido Oxálico	30:1	S44	1000:1

Las composiciones de Tabla 18a y la composición comparativa de Composición 725K se aplicaron a plantas de campanilla morada (IPOSS). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 18b.

Tabla 18b IPOSS % control 14 días después del tratamiento

Composición	300 g a.e./ha	400 g a.c./ha	600 g a.e./ha
Roundup UltraMax A	70	78.3	84.2
Roundup UltraMax B	80	80	82.5
Roundup UltraMax C	82.5	82.5	85
Roundup UltraMax D	80.8	83.3	85
Roundup UltraMax E	80	82.5	84.2
Roundup UltraMax F	84.2	82.5	85
Roundup UltraMax G	80.8	84.2	84.2
Roundup UltraMax H	80	84.2	85
Composición 725K[1]	44.2	70	80
Composición 725K[2]	70	78.3	84.2

[1] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 725 gramos/l.

[2] Mezclado en tanque formulado de Composición 725K a 445 gramos/l.

Ácido oxálico como aditivo de mezclado en tanque a relaciones 2:1, 10:1 ó 30:1 glifosato a.e.:ácido oxálico fueron igualmente efectivos en incrementar la eficacia del Roundup UltraMax en la campanilla morada.

EJEMPLO 19

Se evaluó la eficacia del ácido oxálico en sales de glifosato. Se prepararon composiciones acuosas como se indica en Tabla 19a. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro.

Tabla 19a

Composición	Glifosato g/l	Sal de Glifosato	Componentc 1	p/v%
053A9M	62	K	di K oxalato	2.0
053B2C	62	K	-----	-----
053C5T	62	I PA	di K oxalato	2.0
053D8N	62	IPA	-----	-----
053E2M	62	NH_4	di K oxalato	2.0
053F1R	62	NH_4	-----	-----
053G0K	62	$(NH_4)_2$	di K oxalato	2.0
053H7A	62	$(NH_4)_2$	-----	-----

Las composiciones de Tabla 19a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 19b y 19c.

Tabla 19b % de inhibición de ABUTH 16 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
053A9M	41.7	77.5	84.2	90
053B2C	14.2	62.5	78.3	81.7
053C5T	64.2	80.8	84.2	87.5
053D8N	16.7	65.8	78.3	79.2
053E2M	43.3	75	83.3	88.3
053F1R	27.5	62.5	70	79.2
053G0K	44.2	80.8	86.7	90.5
053H7A	17.5	61.7	75.8	77.5
Composición 725K	5	54.2	62.5	75.8
Composición 570I	6.7	58.3	73.3	80
Roundup UltraMax	20	80	85	90

Tabla 19c % de inhibición de ECHCF 16 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha

053A9M	26.7	45	47.5	51.7
053B2C	24.2	43.3	48.3	51.7
053C5T	20	45.8	48.3	51.7
053D8N	21.7	42.5	49.2	51.7
053E2M	16.7	42.5	46.7	51.7
053F1R	10	40	47.5	52.5
053G0K	21.7	45	49.2	50.8
053H7A	11.7	31.7	45	49.2
Composición 725K	5	30	44.2	50
Composición 570I	11.7	40	47.5	50
Roundup UltraMax	36.7	55	65.8	75.8

Todas las formulaciones que contenían oxalato de dipotasio fueron superiores para control del abutilón versus las formulaciones análogas que no contenían ácido oxálico, y tuvieron un mejor rendimiento que el estándar Roundup UltraMax. El oxalato de dipotasio incrementó la eficacia independientemente de la sal de glifosato. El oxalato de dipotasio fue relativamente inefectivo para incrementar la eficacia contra el pasto de gallo.

EJEMPLO 20

Se evaluó el efecto del ácido oxálico y alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) en formulaciones sólidas de glifosato de amonio. También se prepararon formulaciones sólidas comparativas de estándares comerciales. Concentraciones de glifosato de amonio para las composiciones 664A4D y 664C6G fueron 71% a.e., y 664B5T fue 65% a.e. Ácido oxálico y sulfato de amonio se agregaron a glifosato de amonio, a los cuales se adicionaron luego solventes. A continuación se agregó surfactante disuelto. La composición se mezcló en un mezclador y se extruyó. Los granos del extruido se secaron a 50 °C durante 10 minutos. Entonces se cribó el material para obtener el tamaño de grano requerido.

Tabla 20a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
664A4D	S64	10	S61	2	Ácido Oxálico	8
664B5T	S13	8	S63	8	Amonio SO_4	10
664C6G	S62	10	S61	2	Ácido Oxálico	8

Las composiciones de Tabla 20a y composiciones comparativas de Composición AMM-GLY2S, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados promedio de cada tratamiento se muestran en Tabla 20b.

Tabla 20b % de control de ABUTH 16 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
664A4D	80	81.7	96.5	99.5
664B5T	75	76.7	91.7	98.5
664C6G	80	82.5	90.8	99.3
Composición IPA Dry	79.2	80	93	99.5
Composición 470K	40.8	55	75	90.8
Composición AMM-GLY1S	34.2	42.5	80.8	94.5
Roundup Ultra	75	81.7	95	98.5
Roundup UltraMax Dry	57.5	67.5	82.5	95.5
Composición AMM-GLY2S	0	8.3	50.8	79.2
Composición 570I	6.7	19.2	57.5	80
Roundup UltraMax	56.7	60.8	81.7	93.8

Las tres composiciones tuvieron cada una mayor eficacia que los estándares comerciales comparativos secados.

EJEMPLO 21

Se evaluó el efecto de ácido oxálico y una sal de ácido oxálico en surfactantes de alquilamina monoetoxilada solo o en combinación con un

surfactante de alcohol etoxilado en formulaciones de glifosato de amonio. La relación molar del surfactante oxalate:alquilamina monoetoxilada en cada Composición fue por lo menos 10:1. Concentraciones de glifosato para cada Composición fueron 62 g a.e. por litro. Se agregaron todos los componentes y la composición se agitó en un lote de agitador durante 1 hora a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 21a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
071A5V	S51	1.1	-----	-----	-----	-----
071B7H	S51	0.8	S50	0.3	-----	-----
071C3S	S51	1.1	-----	-----	Ácido Oxálico	0.9
071D0L	S51	0.8	S50	0.3	Ácido Oxálico	0.9
071E1M	S51	0.6	S50	0.4	-----	-----
071F5W	S51	0.6	S50	0.4	Ácido Oxálico	0.9
071G4B	S51	1.1	-----	-----	NH_4 Oxalato	0.9
071H9M	S51	0.6	S50	0.4	NH_4 Oxalato	0.9
071I6B	S51	1.1	-----	-----	-----	-----
071J5D	S51	0.7	S50	0.5	-----	-----
071K6J	S51	1.1	-----	-----	Ácido Oxálico	0.9
071L1K	S51	0.7	S50	0.5	Ácido Oxálico	0.9
071M3X	S51	1.2	-----	-----	-----	-----
071N7U	S51	0.7	S50	0.5	-----	-----
071O2W	S51	1.2	-----	-----	Ácido Oxálico	0.8
071P9G	S51	0.7	S50	0.5	Ácido Oxálico	0.8
071Q1A	S49	1.1	-----	-----	-----	-----
071R5V	S49	0.9	S50	0.2	-----	-----
071T6N	S49	0.9	S50	0.2	Ácido Oxálico	0.9
071U8M	S49	0.8	S50	0.3	-----	-----
071V3Y	S49	0.8	S50	0.3	Ácido Oxálico	0.9
071 W2X	S49	0.6	S50	0.4	-----	-----
071X0D	S49	0.6	S50	0.4	Ácido Oxálico	0.9

071Z2C	S49	0.6	S50	0.4	NH_4 Oxalato	0.9
071AA2N	S49	1.1	----	-----	-----	-----
071AB7H	S49	0.9	S50	0.3	----	-----
071AD4N	S49	0.9	S50	0.3	Ácido Oxálico	0.9
071AE3F	S49	0.7	S50	0.5	-----	----
071AF7B	S49	0.7	S50	0.5	Ácido Oxálico	0.9
071AG8O	S49	1.2	-----	-----	-----	-----
071AH6X	S49	0.7	S50	0.5	-----	-----
071AJ1Q	S49	0.7	S50	0.5	Ácido Oxálico	0.8

Las composiciones de Tabla 21a y composiciones comparativas de Composición AMM-GLY2S, Composición AMM-GLY1S y Roundup UltraMax se aplicaron plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH), y algunas de las composiciones de la Tabla 21a se aplicaron a plantas de Mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 21b y 21c.

Tabla 21 b % de control de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071A5V	35	37.5	81.7	93.2
071B7H	20.8	47.5	83.3	95.3
071C3S	65	71.7	93	98.5
071D0L	81.7	85	93.3	99.2
071E1M,	70.8	75	84.2	95.5
071F5W	83.3	88.3	90.7	99.7
071G4B	80	83.3	91.3	99.5
071H9M	80	85.8	93.5	99.3
071I6B	15.8	39.2	82.5	92.5
071J5D	25.8	72.5	85.8	96.3
071K6J	80	85	90	96.5
071L1K	81.7	86.7	90	97.5
071M3X	30	61.7	86.7	91.7
071N7U	36.7	64.2	88.3	96.5

071O2W	80	85	91.7	96.5
071P9G	84.2	85	92.5	98.5
071Q1A	10	33.3	75	87.5
071R5V	27.5	30	78.3	87.5
071T6N	79.2	81.7	89.2	95.8
071U8M	48.3	78.3	80	90.8
071V3Y	84.2	85	90	96.7
071W2X	47.5	68.3	83.3	92.2
071X0D	82.5	82.5	91.7	98.7
071Z2C	85.8	86.7	94.2	98.7
071AA2N	24.2	52.5	80	88.3
071AB7H	50	65.8	85	93.7
071AD4N	84.2	87.5	92.5	98.7
071AE3F	65.8	74.2	85.8	93
071AF7B	81.7	86.7	94.2	99.2
071AG8O	50	65	84.2	87.5
071AH6X	55	64.2	85.8	94.7
071AJ1Q	84.2	86.7	92.5	99.2
Composición AMM-GLY2S	0	0	50.8	78.5
Composición AMM-GLY1S	0	28.1	75.2	87.8
Roundup UltraMax	14.2	53.3	82.1	91.6

El surfactante Hetoxol CS20, con o sin adiciones de ácido oxálico al surfactante de alquilamina monoetoxilada, aportó sinergia. Todas las composiciones que contenían surfactante de alquilamina monoetoxilada con ácido oxálico o NH_4 oxalato fueron superiores a las sin oxalato, y a los estándares de glifosato.

Tabla 21 c % de control de ECHCF 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071I6B	20	57.5	75	85.5
071J5D	25	52.5	72.5	88
071K6J	9.2	50	67.5	75.8

071L1K	32.5	59.2	75	89.7
071 M3X	45.8	59.2	70.8	83.3
071N7U	40	50.8	70	83.3
071O2W	28.3	45	64.2	75
071P9G	48.3	61.7	76.7	94.7
Composición AMM-GLY2S	0	5	35	60.8
Composición AMM-GLY1S	25	47.5	67.5	85
Roundup UltraMax	30	49.2	68.3	86.7

La combinación de Hetoxol CS20 y surfactante de alquilamina monoetoxilada con adiciones de ácido oxálico tuvieron un mejor rendimiento con eficacia superior a los estándares de glifosato. La mezcla de surfactantes superó a cualquiera de los dos surfactantes individualmente.

EJEMPLO 22

Se evaluó el efecto de bases orgánicas en combinación con ácido oxálico en mezclados de tanque que comprendían glifosato de potasio y surfactante de alquil eteramina 1816P5E15PA (de Tomah). Las concentraciones de glifosato para cada composición fueron 62.8 g a.e. por litro. Primero se disolvió ácido oxálico en agua y se agregaron el surfactante disuelto y los componentes restantes y la composición se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 22a

Composició	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
666A9M	S52	2.0	-----	-----	-----	-----
666B6N	S52	2.0	Ácido Oxálico	0.25	-----	-----
666C4F	S52	2.0	Ácido Oxálico	0.25	S53	0.25
666D3T	S52	2.0	Ácido Oxálico	0.25	S53	0.5

666E0W	S52	1.8	Ácido Oxálico	0.25	S53	0.75
666F7V	S52	2.0	Ácido Oxálico	0.25	S53	1
666G3C	S52	2.0	Ácido Oxálico	0.25	S54	1.2
666H1P	S52	2.0	Ácido Oxálico	0.25	S54	0.6

Las composiciones de Tabla 22a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 22b.

Tabla 22b % de control de ABUTH 16 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
666A9M	62.5	75	86.7	95.2
666B6N	75	80	92.5	95.7
666C4F	78.3	85	91.7	97.8
666D3T	76.7	81.7	87.5	98.3
666E0W	75	77.5	87.5	98
666F7V	73.3	80.8	90	96.2
666G3C	77,5	82.5	88.7	98.3
666H1P	72.5	82.5	90.8	97.2
Composición 725K	0	0	31.7	70
Composición 570I	0	0.8	45.8	67.5
Roundup UltraMax	20	40	80.8	93.3

La adición de ácido oxálico al surfactante de amina alcoxilada y mezclados en tanque de glifosato de potasio produjo alguna sinergia. Se obtuvo sinergia adicional con la adición de las bases orgánicas.

EJEMPLO 23

Se evaluó el efecto de bases orgánicas en combinación con ácido oxálico en mezclados en tanque que comprendían glifosato de potasio y surfactante de alquileteramina 1816P5E15PA (de Tomah). Las

concentraciones de glifosato para cada composición fueron 62.8 g a.e. por litro. Primero se disolvió ácido oxálico en agua y se agregaron el surfactante disuelto y los componentes restantes y se agitó la composición en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y ligeramente amarillas.

Tabla 23a

Composició	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
668A3C	S52	2	-----	----	----	----
668B6H	S52	2	----	0.25	-----	----
668C3P	S52	2	Ácido Oxálico	0.25	S59	0.25
668D1Z	S52	2	Ácido Oxálico	0.25	S59	0.5
668EOL	S52	2	Ácido Oxálico	0.25	S59	0.75
668F8N	S52	2	Ácido Oxálico	0.25	S59	1
668G2Q	S52	2	-----	----	S59	1.2
668H0B	S52	2	Ácido Oxálico	0.25	S60	0.6

Las composiciones de Tabla 23a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 23b.

Tabla 23b % de control de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
668A3C	63.3	74.2	87.5	95.5
668B6H	68.3	74.2	88.3	96.3
668C3P	70.8	79.2	89.2	95.5
668D1Z	62.5	78.3	91.3	95.2
668E0L	74.2	79.2	88.3	96.8
668F8N	54.2	70	88.3	98.8
668G2Q	58.3	67.5	84.2	92.7

668H0B	59.2	72.5	87.5	94.5
Composición 725K	0	0	27.5	64.2
Composición 570I	0	0	35.8	70
Roundup UltraMax	0	20	80	91.7

La adición de ácido oxálico y la base orgánica a mezclados en tanque de surfactante de amina alcoxilada y glifosato de potasio produjo sinergia versus a todos los estándares comparativos.

EJEMPLO 24

Se evaluó el efecto de bases orgánicas en combinación con ácido oxálico en mezclados de tanque que comprendían glifosato de potasio, con y sin surfactante de alcohol alcoxilado Neodol 23-5 (de Shell). Concentraciones de glifosato para cada composición fueron 62.8 g a.e. por litro. Primero se disolvió ácido oxálico en agua y se agregaron el surfactante disuelto y los componentes restantes y la composición se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras, excepto 670G1P, eran estables, claras y ligeramente amarillas. 670G1 P produjo una dispersión brumosa inestable.

Tabla 24a

Composición	Componente 1	% p	Componente	% p	Componente 3	% p
670A2K	S59	2	----	----	-----	----
670B7H	S60	2	----	-----	-----	-----
670C3Z	S60	1.6	-----	-----	Ácido Oxálico	0.8
670D1Q	S60	1.4	-----	-----	Ácido Oxálico	0.7
670E0F	S60	1.2	-----	-----	Ácido Oxálico	0.6
670F2M	S60	1	-----	-----	Ácido Oxálico	0.5
670G1P	S60	0.8	S61	0.4	Ácido Oxálico	0.4
670H0K	S59	0.8	S61	0.4	Ácido Oxálico	0.4

Las composiciones de Tabla 24a y composiciones comparativas de

336

Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 24b.

Tabla 24b % de control de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
670A2K	20	33.3	78.3	92.5
670B7H	15	35	72.5	85.8
670C3Z	61.7	64.2	86.7	91.7
670D1Q	47.5	63.3	85	93
670E0F	47.5	64.2	86.7	93.7
670F2M	35	78.3	86.7	93.8
670G1P	4.2	55.8	71.7	90
670H0K	0	41.7	83.3	93.7
Composición 725K	0	8.3	60	79.2
Composición 570I	0	16.7	50	81.7
Roundup UltraMax	11.7	47.5	82.5	93.8

Hidróxido de benciltrimetilamonio y cloruro de benciltrimetilamonio como surfactantes independientes mostraron una eficacia mayor que el estándar comercial Roundup UltraMax. La adición de ácido oxálico aumentó aún más la eficacia. La adición de Neodol 23-5 no aportó eficacia adicional.

EJEMPLO 25

Se evaluó el efecto de bases orgánicas en combinación con ácido oxálico en mezclados de tanque que comprendían glifosato de potasio. Concentraciones de glifosato para cada composición fueron 62.4 g a.e. por litro.

Tabla 25a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p
672A2B	S59	2	----	-----
672B8J	S59	2	Ácido Oxálico	1
672C6G	S59	1.7	Ácido Oxálico	0.8
672D0P	S59	1.5	Ácido Oxálico	0.7
672E4F	S59	1.3	Ácido Oxálico	0.6
672F7N	S59	1.2	Ácido Oxálico	0.5
672G3X	S59	1	Ácido Oxálico	0.4

Las composiciones de Tabla 25a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 25b.

Tabla 25b % de control de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
672A2B	17.5	45.8	87.5	87.5
672B8J	45	80	91.7	96.3
672C6G	65	82.5	90.8	94.2
672D0P	62.5	85	92.5	95.8
672E4F	70.8	85	91.7	93.8
672F7N	43.3	83.3	92.3	94.2
672G3X	55	82.5	93	94.2
Composición 725K	0	1.7	30	78.3
Composición 570I	0	5	52.5	84.2
Roundup UltraMax	26.7	80.8	91.7	95.5

La adición de ácido oxálico y la base orgánico a los mezclados en tanque de glifosato de potasio produjo sinergia en todas las tasas de aplicación. Se encontró la máxima eficacia con una relación base orgánica:ácido oxálico de 2:1.

EJEMPLO 26

Se evaluó el efecto de ácido oxálico en la eficacia de formulaciones de mezclado en tanque que comprendían glifosato de potasio y surfactantes de amina alcoxilada. Concentraciones de glifosato para cada composición fueron 62.7 g a.e. por litro. Primero se disolvió ácido oxálico en agua y luego se agregaron el surfactante disuelto y el glifosato. La composición se agitó entonces en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras, excepto 640E1A eran estables, claras y ligeramente amarillas. 640E1A era una dispersión brumosa inestable.

Tabla 26a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p
640A3C	S40	2	Ácido Oxálico	0.2
640B7H	S55	2	Ácido Oxálico	0.2
640C9M	S1	2	Ácido Oxálico	0.2
640D3X	S56	2	Ácido Oxálico	0.3
640E1A	S16	2	Ácido Oxálico	0.25
640F5V	S57	2	Ácido Oxálico	0.25
640G8J	S58	2	Ácido Oxálico	0.25

Las composiciones de Tabla 26a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 26b, 26c y 26d.

Tabla 26b % de control de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
640A3C	80.8	90	98.3	98.3
640B7H	76.7	87.5	95.3	99
640C9M	70.8	89.7	91.3	95.2

640D3X	81.7	89.2	97.7	99.2
640E1A	52.5	85.8	93	95.3
640F5V	79.2	86.7	97	98.2
640G8J	75	85.8	95.3	97.8
Composición 725K	0	30.8	73.3	80.8
Composición 570I	5	50	77.5	83.3
Roundup UltraMax	21.7	80	89.7	92.8

La adición de ácido oxálico a los mezclados en tanque de glifosato de potasio de amina alcoxilada proporcionó sinergia para todas las composiciones, excepto 640E1A. La diferencia de eficacia debida a estructuras de surfactante es mediada por la adición de ácido oxálico.

Tabla 26c % de control de ECHCF 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
640A3C	58.3	73.3	76.7	85.8
640B7H	57.5	70	79.2	83.2
640C9M	62.5	77.5	81.7	87.5
640D3X	62.5	75.8	82.5	88.3
640E1A	58.3	65	69.2	75.8
640F5V	60.8	74.2	88.8	92.3
640G8J	60	73.3	88.2	89.7
Composición 725K	6.7	44.2	50.8	62.5
Composición 570I	18.3	50	56.7	60.8
Roundup UltraMax	53.3	67.5	75	81.7

Tabla 26d % de control de IPOSS 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
640A3C	80.8	86.7	86.7	87.5
640B7H	81.7	85	86.7	87.5
640C9M	83.3	83.3	85.8	87.5
640D3X	82.5	85.8	89.2	88.3
640E1A	83.3	85	87.5	88.3
640F5V	80.8	86.7	86.7	86.7

640G8J	82.5	85.8	85.8	87.5
Composición 725K	70	82.5	82.5	81.7
Composición 570I	70	82.5	83.3	84.2
Roundup UltraMax	82.5	82.5	84.2	87.5

La adición de ácido oxálico mezclados en tanque de glifosato de potasio de amina alcoxilada produjo sinergia para todas las composiciones, excepto 640E1A. La diferencia de eficacia debido a estructuras de surfactante es mediada por la adición de ácido oxálico.

EJEMPLO 27

Se evaluó la eficacia de formulaciones de glifosato de potasio de carga alta que contenían alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5). Composiciones de concentrado acuoso 609D4V y 609E8E se formularon con sal IPA de glifosato, todas las demás se formularon con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e. por litro. Primero se disolvió ácido oxálico en agua, se agregaron KOH y surfactante disuelto y, por último, se adicionó glifosato de potasio. La formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables y claras con la excepción de 609A8F que era estable y turbia.

Tabla 27a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
609A8F	484	S40	6.0	S5	6.0	-----	-----
609B4E	484	S1	6.0	S5	6.0	-----	-----
609C2P	484	S41	3.0	S12	7.0	S5	2.0
609D4V	434	S1	10.	S43	1.5	-----	-----
609E8E	434	S1	10.0	S43	1.5	Ácido Oxálico	1.2
609F2X	480	S41	4.0	S23	7.0	S5	3.0
Composición 470K	472	S42	4.0	S43	9.0	S24	1.0

241

Las composiciones de Tabla 27a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 27b.

Tabla 27b % de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
609A8F	61.7	83.3	92.5	94
609B4E	60	80.8	88.3	91.7
609C2P	65.8	80.8	87.5	90.5
609D4V	70	83.3	92.5	95.7
609E8E	81.7	90.5	97	98
609F2X	52.5	79.2	84.2	90.8
Composición 470K	55	79.2	83.3	92.2
Composición 725K	11.7	68.3	74.2	81.7
Composición 570I	38.3	67.5	80	84.2
Roundup UltraMax	55.8	81.7	91.3	92.2

Formulación 609E8E, que contenía ácido oxálico, produjo la máxima eficacia, incluyendo incremento sobre la formulación 609D4V, una formulación análoga que no contenía ácido oxálico.

EJEMPLO 28

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico y sales de glifosato en agua dura. En Tabla 28a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sales de potasio, IPA, amonio y di-amonio de glifosato. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a. e. /litro.

Tabla 28a

Composición	Glifosato g/l	Sal de Glifosato	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
045A1 B	62	K	Ácido	0.41	----	-----

045B6E	62	K	Ácido Oxálico	0.41	S5	2.0
045C4R	62	IPA	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045D2J	62	Roundup UltraMax	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045E9D	62	di-NH_4	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045F8K	62	TD IQ	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045G2W	62	TD IQ	-----	-----	-----	-----
045H7A	62	Roundup UltraMax	-----	-----	-----	-----
045I4R	62	Composición 725K	-----	-----	S5	2.0

Las composiciones de Tabla 28a, con composiciones 045G2W, 045H7A y 045I4R usadas con composiciones comparativas, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Las composiciones de Tabla 28a se volvieron a aplicar con 500 ppm $CaCl_2$ agregado para simular agua dura. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 28b.

Tabla 28b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045A1B	31.7	58.3	75	85
045A1B-H	15	31.7	55	78.3
045B6E	53.3	70	83.3	86.7
045B6E-H	66.7	75	81.7	90
045C4R	55	60	75	83.3
045C4R-H	25	46.7	51.7	71.7
045D2J	75	83.3	85	93.3
045D2J-H	6.7	35	50	80
045E9D	60	65	81.7	86.7

343

045E9D-H	41.7	48.3	53.3	70
045F8K	60	80	83.3	86.7
045F8K-H	36.7	50	60	83.3
045G2W	53.3	63.3	76.7	85
045G2W-H	40	48.3	53.3	81.7
045H7A	66.7	75	81.7	90
045H7A-H	41.7	58.3	66.7	88.3
045I4R	51.7	60	78.3	85
045I4R-H	3.3	35	68.3	85

500 ppm $CaCl_2$ redujo la actividad de todas las formulaciones. El ácido oxálico efectivamente incrementó la eficacia de todas las formulaciones.

EJEMPLO 29

Se evaluó el efecto de agua dura en la eficacia de formulaciones de ácido oxálico y sales glifosato. En Tabla 29a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sales de potasio, IPA, amonio y di-amonio de glifosato. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro.

Tabla 29a

Composición	Glifosato g/l	Glifosato Salt	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
045A7R	62	K	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045B3U	62	K	Ácido Oxálico	0.41	S5	2.0
045C3X	62	IPA	Ácido Oxálico	0.41	------	-----
045D0L	62	Roundup UltraMax	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045E4C	62	di-NH_4	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045F7J	62	TD IQ	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
045G2K	62	TD IQ	-----	-----	-----	-----
045H5F	62	Roundup UltraMax	-----	-----	-----	-----

04513P	62	Composición 725K	——	-----	S5	2.0

Las composiciones de Tabla 29a, con composiciones 045G2K, 045H5F y 045I3P usadas como composiciones comparativas, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Las composiciones de Tabla 29a se volvieron a aplicar a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) con 500 ppm $CaCl_2$ agregado para simular agua dura. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 29b.

Tabla 29b % de inhibición de ABUTH 16 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045A7R	41.7	60	76.7	86.7
045A7R-H	13.3	30	63.3	66.7
045B3U	60	63.3	83.3	86.7
045B3U-H	53.3	63.3	73.3	83.3
045C3X	66.7	71.7	80	86.7
045C3X-H	26.7	55	61.7	71.7
045D0L	80	81.7	85	91.7
045D0L-H	35	46.7	55	78.3
045E4C	65	66.7	78.3	85
045E4C-H	43.3	56.7	60	68.3
045F7J	66.7	70	83.3	86.7
045F7J-H	46.7	56.7	61.7	83.3
045G2K	58.3	71.7	78.3	83.3
045G2K-H	46,7	60	75	76.7
045H5F	61.7	70	85	90
045H5F-H	45	58.3	68.3	83.3
045I3P	48.3	66.7	75	88.3
045I3P-H	0	40	65	83.3

500 ppm $CaCl_2$ redujeron la actividad de todas las formulaciones. El ácido oxálico aumentó efectivamente la eficacia de todas las

formulaciones.

EJEMPLO 30

Se evaluó la eficacia del ácido oxálico con diferentes surfactantes en campanilla morada. En Tabla 30a, se prepararon composiciones acuosas diluidas con sal glifosato de potasio en agua dura (es decir, todas las composiciones contenían 500 ppm de cloruro de calcio). Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. La relación de peso de glifosato a.e. a surfactante era de alrededor de 3:1 y la relación de peso de glifosato a.e. a ácido oxálico era de alrededor de 60:1, 40:1, 30:1, 24:1, 20:1 ó 3:1. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio, y se adicionó surfactante disuelto. Seguidamente las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras.

Tabla 30a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
383A2T	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383B7K	62.7	S1	2.0	----	-----
383C4D	62.7	S13	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383D3E	62.7	S13	2.0	----	----
383E8N	62.7	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383F6V	62.7	S5	2.0	----	-----
383G7Q	62.7	S18	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383H0O	62.7	S18	2.0	-----	-----

Las composiciones de Tabla 30a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de campanilla morada (IPOSS). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 30b.

Tabla 30b % de inhibición de IPOSS 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
383A2T	0	9.2	17.5	41.7
383B7K	0	1.7	7.5	28.3
383C4D	0	28.3	65	77.5
383D3E	0	3.3	7.5	20
383E8N	4.2	18.3	25	55
383F6V	0	5	7.5	46.7
383G7Q	2.5	20	26.7	49.2
383HOO	0	0	1.7	13.3
Composición 725K	0	0	2.5	10
Composición 570I	0	0	2.5	18.3
Roundup UltraMax	0	1.7	7.5	20.8

Todas las formulaciones que contenían ácido oxálico superaron las formulaciones sin ácido oxálico. La adición de ácido oxálico a la Composición 725K incrementó significativamente su control de crecimiento de malezas de la campanilla morada.

EJEMPLO 31

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico con surfactantes sobre abutilón. En Tabla 31a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio, y luego se adicionó surfactante disuelto. Seguidamente las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

Tabla 31 a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
383A7U	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383B5D	62.7	S1	2.0	----	----
383C3N	62.7	S13	2.0	Ácido Oxálico	0.2

383D8H	62.7	S13	2.0	-----	-----
383E5A	62.7	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383F0L	62.7	S5	2.0	-----	-----
383G5K	62.7	S18	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383H1Z	62.7	S18	2.0	-----	-----

Las composiciones de Tabla 31a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 31b.

Tabla 31b % de inhibición de ABUTH 17 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
383A2T	69.2	88.3	90.8	95.5
383B7K	46.7	80.8	85.8	93.3
383C4D	66.7	88.3	93.3	95
383D3E	55.8	85	90	96.8
383E8N	33.3	80	89.2	91.7
383F6V	5	35	75	83.3
383G7Q	5	33.3	75.8	89.2
383H1Z	0	9.2	60.8	75.8
Composición 725K	0	0	24.2	45
Composición 570I	0	0	45.8	64.2
Roundup UltraMax	5	79.2	82.5	89.2

Surfactantes C_{14-15} PEG 13(EO) eteramina y PEG 15(EO) eteramina en combinación con ácido oxálico proporcionaron la máxima eficacia.

EJEMPLO 32

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico con surfactantes en formulaciones de glifosato de potasio. En Tabla 32a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió el ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio, y luego se adicionó surfactante

disuelto. Las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

Tabla 32a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
383A2T	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383B7K	62.7	S1	2.0	----	----
383C4D	62.7	S13	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383D3E	62.7	S13	2.0	----	----.-
383E8N	62.7	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383F6V	62.7	S5	2.0	----	----
383G7Q	62.7	S18	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383H0O	62.7	S18	2.0	----	----

Las composiciones de Tabla 32a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de afata hembra (SIDSP). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 32b.

Tabla 32b % de inhibición de afata hembra 18 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
383A2T	65.8	78.3	85	90
383B7K	55	75	85	90
383C4D	65	80.8	88.3	92.2
383D3E	65	79.2	90	93
383E8N	68.3	80	82.5	85.8
383F6V	60.8	78.3	80	83.3
383G7Q	50.8	75	80.8	85.7
383H0O	21.7	66.7	77.5	81.7
Composición 725K	10	38.3	63.3	70
Composición 570I	40	55	67.5	77.5
Roundup UltraMax	55	75	82.5	93.3

La adición de ácido oxálico con relaciones de glifosato a.e.:ácido oxálico de 30:1 ó 15:1 produjo intensificación de la eficacia.

EJEMPLO 33

Se evaluó el efecto de ácido oxálico en la eficacia de glifosato de potasio y alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5). Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e./litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 33a. Primero se disolvieron ácidos en agua y entonces se agregaron glifosato de potasio y surfactante. La formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas, excepto 359B3W que era inestable y brumosa.

Tabla 33a

Composición	Glifosato g/l	Componente	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
359A5L	62.7	S1	2.0	-----	-----
359B3W	62.7	S1	0	Ácido Oxálico	2.0
359C3M	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.1
359D8C	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.15
359E7B	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
359F4P	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.25
359G4S	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.3
359H2L	62.7	S1	1.5	Ácido Oxálico	0.2

Las composiciones de Tabla 33a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I, Roundup UltraMax y Composición 411 se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 33b.

Tabla 33b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
359A5L	55	80	90	97.8
359B3W	65	79.2	84.2	86.7
359C3M	80	92.7	97.3	99.5
359D8C	79.2	96.3	98	99.3
359E7B	85.5	95.3	99	99.8
359F4P	81.7	90.8	96.5	98.5
359G4S	81.7	95.5	96.3	99.2
359H2L	80	95.3	96.2	99
Composición 725K	0	10	32.5	70.8
Composición 570I	0	15	54.2	75.8
Roundup UltraMax	23.3	80	87.5	92.2
Composición 411	31.7	81.7	94.7	96.8

Todas las formulaciones que contenían ácido oxálico y surfactante proporcionaron superior eficacia versus estándares glifosato Roundup UltraMax y Composición 411. Sólo la formulación 359B3W, que no contenía surfactante, produjo eficacia reducida. Formulaciones que contenían ácido oxálico en un rango de 0.1% a 0.3% en combinación con C_{14-15}, PEG 13(EO) éter dimetilpropil- amina tuvieron un desempeño similar.

EJEMPLO 34

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico, surfactantes de eteramina etoxilada monocadena y glifosato de potasio en mostaza silvestre. En Tabla 34a se prepararon composiciones diluidas acuosas con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. La relación de peso de glifosato a.e. a surfactante fue de alrededor de 3:1 y la relación de peso de glifosato a.e. a ácido oxálico fue de alrededor de 60:1, 40:1, 30:1, 24:1, 20:1 ó 3:1. Se agregaron todos los componentes y la formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras, excepto 369B6S que fue inestable y brumosa.

351

Tabla 34a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
359A0G	62.7	S1	2.0	-----	-----
369B6S	62.7	S1	0	Ácido Oxálico	2.0
369C7K	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.1
369D4W	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.15
369E6U	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
369F9I	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.25
369G3A	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.3
369H5C	62.7	S1	1.5	Ácido Oxálico	0.2

Las composiciones de Tabla 34a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de mostaza silvestre (BRSJU). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 34b.

Tabla 34b % de inhibición de BRSJU 23 días después del tratamiento

Composición	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha	800 g a.c./ha
359A0G	66.7	81.7	86.7	89.2
369B6S	61.7	72.5	73.3	75
369C7K	54.2	79.2	83.3	85
369D4W	71.7	78.3	88.3	90
369E6U	65	77.5	84.2	90
369F9I	62.5	80.8	81.7	85
369G3A	69.2	80	81.7	85
369H5C	65	78.3	80.8	82.5
Composición 725K	5	9.2	52.5	66.7
Composición 570I	5	36.7	72.5	75
Roundup UltraMax	46.7	76.7	78.3	80
Composición 41I	48.3	76.7	78.3	83.3

El ácido oxálico no aportó una intensificación de la eficacia en la mostaza silvestre. El rendimiento no dependió de la concentración de

ácido oxálico.

EJEMPLO 35

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico y alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) en formulaciones diluidas de glifosato de potasio. En Tabla 35a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se agregaron todos los componentes y la formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente 376A3X, 3765B1 y 376C4W eran estables, claras e incoloras. Todas las demás eran inestables y brumosas.

Tabla 35a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
376A3X	62.7	S16	2.0	-----	-----
376B5L	62.7	S16	2.0	Ácido Oxálico	0.05
376C4W	62.7	S16	2,0	Ácido Oxálico	0.1
376D0S	62.7	S16	2.0	Ácido Oxálico	0.2
376E6D	62.7	S16	2.0	Ácido Oxálico	0.3
376F5G	62.7	S16	2.0	Ácido Oxálico	0.4
376G8N	62.7	S16	2.0	Ácido Oxálico	0.5
376H7A	62.7	S16	2.0	Ácido Oxálico	0.6

Las composiciones de Tabla 35a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 35b.

Tabla 35b % de inhibición de ABUTH 16 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
376A3X	10	56.7	75.8	85.8
376B5L	39.2	72.5	84.2	85.8

376C4W	49.2	77.5	86.7	88.3
376D0S	55	85	86.7	89.2
376E6D	69.2	85.8	88.3	92.5
376F5G	66.7	85	86.7	94.2
376G8N	66.7	85	88.3	93.3
376H7A	70.8	86.7	89	95
Composición 725K	0	24.2	59.2	65.8
Composición 570I	3.3	20	71.7	65.8
Roundup UltraMax	35	75	85.8	88.3

Los resultados indican que formulaciones de glifosato de potasio de carga alta, sumamente eficaces, pueden lograrse agregando ácido oxálico a surfactantes C_{16-18} PEG 10(EO) que contenían un grupo principal poliamina. Grupos principales poliamina son conocidos por producir formulaciones estables de carga alta. La adición de ácido oxálico incrementó la eficacia de surfactantes de C_{16-18} PEG 10(EO) éter dipropilamina con una relación de glifosato a.e. a surfactante de 3:1; la eficacia fue máxima con una relación glifosato a.e. a ácido oxálico de 20:1, y el rendimiento de las formulaciones de ácido oxálico sobrepasaron los de estándares comparativos.

EJEMPLO 36

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico con alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) en formulaciones diluidas de glifosato de potasio. En Tabla 36a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio.

Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó surfactante disuelto, y luego se adicionó glifosato de potasio. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras, excepto 618B8F que era inestable, brumosa y formó un precipitado.

354

Tabla 36a

Composició	Glifosato g/l	Componente	p/v%	Componente 2	p/v%
618A3D	62.7	S30	2.0	-----	-----
618B8F	62.7	-----	-----	Ácido Oxálico	2.0
618C7S	62.7	S30	1.9	Ácido Oxálico	0.1
618D2K	62.7	S30	1.8	Ácido Oxálico	0.2
618E1U	62.7	S30	1.6	Ácido Oxálico	0.4
618F4P	62.7	S30	1.4	Ácido Oxálico	0.6
618G6W	62.7	S30	1.2	Ácido Oxálico	0.8
618H1Q	62.7	S30	1.0	Ácido Oxálico	1.0

Las composiciones de Tabla 36a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 36b.

Tabla 36b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
618A3D	30	80	85.8	88.3
618B8F	16.7	61.7	82.5	91.3
618C7S	57.5	82.5	90.8	95.5
618D2K	75	88.3	93.8	95.2
618E1U	75	88.3	96.2	96
618F4P	72.5	90	95.3	97.2
618G6W	80.8	90	94.8	96.5
618H1Q	80.8	90.8	96.5	98.3
Composición 725K	0	0.8	30	52.5
Composición 570I	0	3.3	47.5	63.3
Roundup UltraMax	5	77.5	85	88.3

Ácido oxálico proporcionó una intensificación de la eficacia sobre el sistema surfactante solo, y una eficacia mayor que el estándar Roundup UltraMax. Incrementando la concentración de ácido oxálico y

disminuyendo simultáneamente las concentraciones de surfactante se logró un incremento de la eficacia. Relaciones de glifosato a.e.:ácido oxálico de 30:1, 15:1, 7.5:1 y 6:1 arrojaron resultados de eficacia similares. Se indica que la combinación de surfactante y ácido oxálico es sinergética puesto que la combinación con una concentración igual fue superior a cualquiera de las dos solas.

EJEMPLO 37

Se evaluó el efecto de la eficacia de ácido oxálico en mezclado en tanque de alquilamina monoetoxilada y alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) en combinación con glifosato de potasio. Adicionalmente, se evaluó el efecto de la eficacia de ácido oxálico como un pretratamiento y como un coadyuvante de mezclado en tanque con surfactantes de alquilamina monoetoxilada. Se aplicaron pretratamientos con ácido oxálico una hora antes de la aplicación de las composiciones de concentrado acuoso. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e./litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 37a. Formulación 026Z2H contiene la sal IPA de glifosato.

Tabla 37a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
026A2W	62	S8	2.0	Ácido Oxálico	0.41
026B8B	62	S8	2.0	-----	-----
026C5Z	62	S11	2.0	Ácido Oxálico	0.40
026D5K	62	S11	2.0	-----	-----
026E0A	-----	-----	-----	Ácido Oxálico	0.40
026Z2H	62	----	-----	Ácido Oxálico	0.40

Las composiciones de Tabla 37a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I, Roundup UltraMax y Composición 41I se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti,

356

ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 37b.

Tabla 37b % de inhibición de ABUTH 17 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026A2W	64.2	85.5	94.5	98.5
026B8B	50.8	80	85	98.2
026C5Z	72.5	86.7	95	96.5
026D5K	28.3	68.3	75.8	84.2
026E0A	41.7	77.5	91.3	99.2
026Z2H	71.7	86.7	94.5	98.5
Composición 725K	0	0	28.3	45
Composición 570I	0	5.0	33.3	46.7
Roundup UltraMax	26.7	75	84.2	91.3
Composición 411	26.7	75	87.5	97.3

UltraMax con 0.4% de ácido oxálico agregado proporcionó la máxima eficacia. Pretratar plantas de abutilón con ácido oxálico una hora antes de los tratamientos alquilamina monoetoxilada o formulaciones de glifosato de alcoholes aminados alcoxilados no mostró ventajas de eficacia versus la alquilamina monoetoxilada o formulaciones de glifosato de alcoholes aminados alcoxilados sin el pretratamiento.

EJEMPLO 38

Se evaluó el rendimiento del ácido oxálico con alcoholes aminados alcoxilados de fórmulas (5) en la campanilla morada. En Tabla 38a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio, y luego se adicionó surfactante disuelto. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

357

Tabla 38a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
383A2T	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383B7K	62.7	S1	2.0	-----	-----
383C4D	62.7	S13	2.0	Ácido Oxálico	0.2
383D3E	62.7	S13	2.0	-----	-----
383E8N	62.7	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383F6V	62.7	S5	2.0	-----	-----
383G7Q	62.7	S18	2.0	Ácido Oxálico	0.4
383H0O	62.7	S18	2.0	-----	-----

Las composiciones de Tabla 38a, Composición 725K, Composición 570I yRoundup UltraMax, se aplicaron plantas de campanilla morada (IPOSS). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 38b.

Tabla 38b % de inhibición de IPOSS 14 días después del tratamiento

Composición	200 g a.e./ha	400 g a.c./ha	600 g a.c./ha	800 g a.e./ha
383A2T	63.3	80.8	82.5	86.7
383B7K	54.2	79.2	82.5	83.3
383C4D	76.7	84.2	88	90.5
383D3E	60.8	80	82.5	87.5
383E8N	79.2	86.7	87.5	90.5
383F6V	76.7	82.5	85	86.7
383G7Q	78.3	82.5	86.7	85.8
383H0O	45	79.2	80.8	84.2
Composición 725K	6.7	54.2	70	73.3
Composición 570I	17.5	54.2	77.5	79.2
Roundup UltraMax	27.5	76.7	80.8	85

Todas las formulaciones de ácido oxálico superaron las formulaciones análogas que no contenían ácido oxálico. Surfactante 2EO de cocoamina etoxilada y surfactantes de C_{16-18} O(EO) 15 dimetilpropilo en combinación con ácido oxálico proporcionaron la máxima eficacia.

358

EJEMPLO 39

Se evaluó el efecto de la eficacia de ácido oxálico en surfactante de alquilamina monoetoxilada en formulaciones diluidas de glifosato de potasio. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e. por litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 39a.

Tabla 39a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
026F0A	62	S4	2.0	-----	----	-----	-----
026G4T	62	S4	2.0	Ácido Oxálico	0.41	-----	-----
026H7J	62	S4	2.0	Ácido Oxálico	0.2	-----	-----
026I4F	62	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.4	-----	-----
026J3Y	62	S5	2.0	-----	----	-----	-----
026K6X	62	S4	1.0	Ácido Oxálico	0.3	S5	1.0
026L9O	62	S4	1.0	-----	----	S5	1.0

Las composiciones de Tabla 39a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I, Roundup UltraMax y Composición 41I se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 39b y 39c.

Tabla 39b % de inhibición de ABUTH 17 días después del tratamiento

Composición	100ga.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026F0A	56.7	78.3	88.3	91.7
026G4T	74.2	85.8	89.2	93.3
026H7J	74.2	90.8	96.2	97.8
026I4F	76.7	83.3	84.2	91.7

359

026J3Y	28.3	70	79.2	85
026K6X	58.3	87.5	88.3	95
026L9O	32.5	75	82.5	87.5
Composición 725K	0	23.3	60.8	72.5
Composición 570I	0	25	63.3	75.8
Roundup UltraMax	16.7	77.5	85.8	89,2
Composición 41I	36.7	78.3	83.3	91.7

Tabla 39c % de inhibición de ECHCF 17 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026F0A	52.5	75	83.3	88
026G4T	50	58.3	68.3	77.5
026H7J	56.7	74.2	83.3	92.7
026I4F	57.5	75	85	84.2
026J3Y	56.7	74.2	81.7	88.3
026K6X	60.8	79.2	82.5	91
026L9O	58.3	74.2	85	90
Composición 725K	1.7	34.2	49.2	50.8
Composición 570I	2.5	47.5	52.5	55
Roundup UltraMax	40.8	66.7	84.2	86.7
Composición 41I	53.3	72.5	80	87

La eficacia de todas las formulaciones de ácido oxálico fue superior a Roundup Ultra y la formulación de glifosato de potasio + S4. La formulación que contenía glifosato de potasio + S4 + 0.21% ácido oxálico con una proporción de glifosato a.e. a ácido oxálico de 28:1 produjo la mayor eficacia. Niveles de ácido oxálico de 0.21% poseían una eficacia ligeramente más alta que las formulaciones a 0.41%. La adición de ácido oxálico proporcionó un eficacia más alta con formulaciones de glifosato de potasio y S4 (alquilamina monoetoxilada) que glifosato de potasio y S5 (Ethomeen C12).

EJEMPLO 40

Se evaluó el rendimiento de surfactantes de alquilamina monoetoxilada con diK oxalato a diferente carga de surfactante. En Tabla 40a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro.

Tabla 40a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
062A4Y	62	-----	-----	-----	-----
062B0C	12	-----	----	di-K oxalato	0.75
062O2T	62	S34	1.37	di-K oxalato	0.75
062P7A	62	S34	1.16	di-K oxalato	0.75
062Q4K	62	S34	1.02	di-K oxalato	0.75
062R1R	62	S35	1.37	di-K oxalato	0.75
062S7M	62	S35	1.16	di-K oxalato	0.75
062T5G	62	S35	1.02	di-K oxalato	0.75

Las composiciones de Tabla 40a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 40b y 40c.

Tabla 40b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
062A4Y	0	13.3	64.2	77.5
062B0C	77.5	83.3	89.2	95.5
062O2T	65	87.5	89.2	93.2
062P7A	68.3	85	90	95.7
062Q4K	75.8	83.3	89.2	90.8
062R1R	74.2	85	88.3	91.7
062S7M	75.8	82.5	89.2	90

062T5G	35.8	81.7	89.2	94.7
Composición AMM-GLY2S	0	3.3	20.8	51.7
Roundup UltraMax	15	75.8	82.5	89.2
Composición AMM-GLY1S	0	37.5	46.7	80

Tabla 40c % de inhibición de ECHCF 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
062A4Y	13.3	43.3	56.7	61.7
062B0C	46.7	52.5	57.5	58.3
062O2T	57.5	75.8	84.2	89.8
062P7A	55	65	83.3	88.3
062Q4K	57.5	70.8	78.3	84.2
062R1R	55	70.8	83.2	88
062S7M	56.7	70	77.5	85.5
062T5G	52.5	64.2	78.3	86.5
Composición AMM-GLY2S	2.5	31.7	42.5	52.5
Roundup UltraMax	59.2	75.8	85.8	93.3
Composición AMM-GLY1S	28.3	55	58.3	70

Carga reducida de surfactantes en combinación con ácido oxálico produjo una mayor eficacia sobre la Composición AMM-GLY1S para abutilón y pasto pata de gallo, mayor que Roundup UltraMax en abutilón, y ligeramente menor que Roundup UltraMax en pasto pata de gallo. La eficacia se mantuvo consistente de principio a fin de todas las cargas de surfactante ensayadas.

EJEMPLO 41

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico formulado con surfactante de tallowamina EO corto en glifosato de potasio diluido. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de

potasio, reportado en g a.e./litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 41a. Se agregaron todos los componentes y luego se agitaron en un agitador de lote durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas, excepto 363B7U, que era inestable y brumosa.

Tabla 41 a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% (p/v)	Componente 2	% (p/v)
363A1B	62.7	S12	2.0	-----	-----
363B7U	62.7	----	-----	Ácido Oxálico	2.0
363C5J	62.7	S12	2.0	Ácido Oxálico	0.08
363D4Q	62.7	812	2.0	Ácido Oxálico	0.1
363E5T	62.7	S12	2.0	Ácido Oxálico	0.13
363F9K	62.7	S12	2.0	Ácido Oxálico	0.15
363G6V	62.7	S12	2.0	Ácido Oxálico	0.2
363H5G	62.7	S12	1.9	Ácido Oxálico	0.1

Las composiciones de Tabla 41 a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I, Roundup UltraMax y Composición 411 se aplicaron plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 41 b.

Tabla 41 b % de inhibición de ABUTH

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
363A1B	15.8	73.3	82.5	86.7
363B7U	62.5	80.8	83.3	85
363C5J	65	79.2	86.7	87.5
363D4Q	41.7	80.8	87.5	90
363E5T	54.2	80.8	86.7	90
363F9K	60.8	80.8	87.5	91.7
363G6V	70	85	87.5	92.5
363H5G	41.7	79.2	85	90.8

Composición 725K	0	26.7	63.3	70
Composición 570I	0	43.3	60.8	72.5
Roundup UltraMax	40	72.5	85	87.5
Composición 41I	64.2	80	86.7	89.2

La mayoría de las mezclas de formulación Witcamine 405 que contenía ácido oxálico mostró una eficacia igual a Roundup UltraMax en el abutilón. Ácido oxálico, a cualquier nivel de adición, proporcionó algunas ventajas de eficacia al surfactante Witcamine 405.

EJEMPLO 42

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico etoxilados de cocoamina en formulaciones diluidas de glifosato de potasio en agua dura. En Tabla 42a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro.

Tabla 42a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
045A2M	62	S5	2.0	----	-----
045B2E	62	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.3
045C9I	62	819	2.0	-----	-----
045D0P	62	S19	2.0	Ácido Oxálico	0.3
045G4H	62	S20	2.0	----	-----
045H5Y	62	S20	2.0	Ácido Oxálico	0.3
045I8J	62	----	-----	-----	-----
045J1Z	62	----	----	Ácido Oxálico	0 3

Las composiciones de Tabla 42a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron plantas de abutilón (ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 42b.

Tabla 42b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100ga.e./ha	150 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045A2M	0	0	0	75
045B2E	0	5	10	86.7
045C9I	0	0	30	80
045D0P	0	10	62.5	87.5
045G4H	0	3.3	16.7	83.3
045H5Y	1.7	5	40.8	87.5
045I8J	13.3	25	38.3	53.3
045J1Z	27.5	26.7	71.7	85
Composición 725K	0	0	0	40
Composición 570I	0	0	0	30
Roundup UltraMax	0	0	5	75

Todas las formulaciones se diluyeron en agua dura. El incremento diferencial por el ácido oxálico sigue el orden de C12 (2EO) > C15 (5EO) > C25 (15EO).

EJEMPLO 43

Se evaluó el desempeño de la eficacia de ácido oxálico en surfactantes etoxilados de tallowamina en formulaciones diluidas de glifosato de potasio en agua dura. En Tabla 43a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro.

Tabla 43a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
045K3S	62	S5	2.0	----	----
045L9O	62	S5	2.0	Ácido Oxálico	0.3
045M3B	62	S19	2.0	----	-----
045N5T	62	S19	2.0	Ácido Oxálico	0.3
045Q4Y	62	S20	2.0	-----	-----
045R6J	62	S20	2.0	Ácido Oxálico	0.3
045S3L	62	-----	-----	-----	-----
045T7G	62	-----	-----	Ácido Oxálico	0.3

Las composiciones de Tabla 43a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 43b.

Tabla 43b % de inhibición de ABUTH 18 días después del tratamiento.

Composición	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
045K3S	0	0	16.7	77.5
045L9O	7.5	21.7	34.2	86.3
045M3B	10	23.3	38.3	80
045N5T	15.8	48.3	56.7	90.8
045Q4Y	3.3	20	45.8	84.2
045R6J	9.2	38.3	61.7	87.5
045S3L	0	21.7	31.7	63.3
045T7G	10.8	32.5	38.3	82.5
Composición 725K	0	0	0	26.7
Composición 570I	0	0	0	26.7
Roundup UltraMax	0	0	25	70

Formulaciones de ácido oxálico produjeron una eficacia mayor que formulaciones análogas que no contenían ácido oxálico.

EJEMPLO 44

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico con surfactantes de etermaina dietoxilada. En Tabla 44a, composiciones de glifosato diluido acuoso se prepararon con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio y surfactante. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

Tabla 44a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
615A4F	484.4	S36	12.0	.——	-----
615B9K	484.4	S36	12.0	Ácido Oxálico	1.5
615C7S	62.7	S37	2.0	-----	-----
615D1B	62.5	S37	2.0	Ácido Oxálico	0.25
615E5I	62.6	S38	2.0	-----	-----
615F5A	62.5	S38	2.0	Ácido Oxálico	0.25
615G8Y	62.7	S39	2.0	-----	-----
615H5W	62.7	S39	2.0	Ácido Oxálico	0.25

Las composiciones de Tabla 44a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 44b.

Tabla 44b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
615A4F	7.5	75.8	90	89.2
615B9K	78.3	88.3	94.2	94.5
615C7S	65	84.2	90	90.8
615D1B	74.2	90	92.5	92.5
615E5I	40	84.2	89.2	90
615F5A	68.3	89.2	92.5	92.5
615G8Y	32.5	75	88.3	90.8
615H5W	65.8	85.8	91.3	92.5
Composición 725K	0	40	78.3	82.5
Composición 570I	8.3	70.8	80	84.2
Roundup UltraMax	39.2	81.7	90	92.5

Ácido oxálico incrementó la eficacia contra el abutilón de los surfactantes de eteramina ensayados. El rendimiento fue similar para todos los surfactantes y cada uno superó la eficacia del estándar Roundup

UltraMax en control del abutilón a una relación de 24:1 glifosato a.e. a ácido oxálico.

La formulación que contenía S36 sin ácido oxálico produjo el rendimiento más débil, pero fue una de las de mejor desempeño cuando se agregó ácido oxálico.

EJEMPLO 45

Se evaluó el efecto de la eficacia del ácido oxálico con surfactantes de eteramina dietoxilada. En Tabla 45a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio, y se adicionó surfactante disuelto. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas excepto 392H8U que era inestable, brumosa y separada.

Tabla 45a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
392A0L	484.4	S36	10.0	----	----
392B2S	488.1	S36	10.0	Ácido Oxálico	1.2
392C5T	62.7	S37	1.63	----	----
392D2K	62.9	S37	1.63	Ácido Oxálico	0.2
392E5C	62.5	S38	1.63	----	----
392F9V	62.5	S38	1.63	Ácido Oxálico	0.2
392G1D	488.1	S39	10.0	----	----
392H8U	488.1	S39	10.0	Ácido Oxálico	1.2

Las composiciones de Tabla 45a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los

replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 45b.

Tabla 45b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.c./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
392A0L	52.5	80	88	90.8
392B2S	56.5	85	90.8	92.5
392C5T	68.3	83.3	90	93
392D2K	86.3	91.7	96.3	98.2
392E5C	54.2	80.8	87.5	90.8
392F9V	83	84.2	88.3	90.8
392G1D	50	80	85.8	89.2
392H8U .	86.3	88.3	92.5	96.3
Composición 725K	0	19.2	60.8	70.8
Composición 570I	10	51.7	78.3	82.5
Roundup UltraMax	50	82.5	90.8	92.5

Formulaciones de eteramina que contenían ácido oxálico produjeron una eficacia mayor que formulaciones análogas sin ácido oxálico y el rendimiento superó el estándar Roundup UltraMax. La PEG 2 iso C_{13} éter propilamina con ácido oxálico proporcionó la máxima eficacia.

EJEMPLO 46

Se evaluó la eficacia de surfactantes de silicona con grupos principales de amina y fosfato con y sin ácido oxálico en formulaciones diluidas de glifosato de potasio. En Tabla 46a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, luego se agregaron surfactante y glifosato de potasio. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente 627A6B, 627B9F y 627F1Z eran estables, claras y amarillas. Todas las demás formulaciones fueron inestables y brumosas.

367

Tabla 46a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
627A6B	62.7	S25	2.0	-----	-----
627B9F	62.7	S26	2.0	-----	-----
627C4J	62.7	S27	2.0	-----	-----
627D4J	62.7	S28	2.0	-----	-----
627E5U	62.7	S29	2.0	-----	-----
627F1Z	62.7	S25	2.0	Ácido Oxálico	0.3
627G0P	62.7	S28	2.0	Ácido Oxálico	0.3

Las composiciones de Tabla 46a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH), mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF) y campanilla morada (IPOSS). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 46b, 46c y 46d.

Tabla 46b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
627A6B	79.2	84.2	90.8	95.2
627B9F	75.8	84.2	92.5	95.2
627C4J	73.3	77.5	88.3	88.3
627D4J	70.8	72.5	86.7	85.8
627E5U	79.2	80.8	87.5	90
627F1Z	80.8	83.3	92.3	93.3
627G0P	80	85.8	87.5	88.3
Composición 725K	30	60	81.7	83.3
Composición 570I	61.7	70	83.3	85
Roundup UltraMax	74.2	85.8	91.8	95.5

Tabla 46c % de inhibición de ECHCF 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
627A6B	60	70.8	80.8	94.3
627B9F	57.5	66.7	86.7	93

627C4J	55	65.8	85	87.5
627D4J	55	60.8	76.7	80
627E5U	56.7	64.2	75	77.5
627F1Z	59.2	69.2	85.8	89.8
627G0P	57.5	64.2	73.3	76.7
Composición 725K	47.5	59.2	64.2	65
Composición 570I	47.5	60	61.7	63.3
Roundup UltraMax	65	75.8	93.5	98.2

Tabla 46d % de inhibición de IPOSS 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
627A6B	78.3	85.8	85.8	85.8
627B9F	77.5	82.5	85	85.8
627C4J	76.7	80.8	82.5	83.3
627D4J	77.5	84.2	84.2	85
627E5U	78.3	84.2	85	87.5
627F1Z	82.5	82.5	85	87.5
627G0P	78.3	82.5	84.2	85
Composición 725K	70	82.5	84.2	85
Composición 570I	70.8	83.3	84.2	85.8
Roundup UltraMax	78.3	84.2	85.8	86.7

Lambent Phos A-100 + ácido oxálico, Lambent Phos A-100 y Lambent Phos A-150 mostraron una eficacia igual a Roundup UltraMax en abutilón y campanilla morada. La presencia de ácido oxálico mejoró el rendimiento en el abutilón del surfactante PD de amina Lambent pero no aportó beneficios sobre el surfactante Lambent phos A solo.

EJEMPLO 47

Se evaluó la eficacia de varias relaciones de ácido oxálico con surfactante de alquilamina ethomeen C12 en formulaciones diluidas de glifosato de potasio. En Tabla 47a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó

glifosato de potasio, y luego se adicionó surfactante disuelto. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras excepto 621B4L que era inestable y formó un precipitado.

Tabla 47a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
621A0V	62.7	S5	2.0	——	-----
621B4L	62.7	——	-----	Ácido Oxálico	2.0
621C3E	62.7	S5	1.9	Ácido Oxálico	0.1
621D8H	62.7	S5	1.8	Ácido Oxálico	0.2
621E7S	62.7	S5	1.6	Ácido Oxálico	0.4
621F3X	62.7	S5	1.4	Ácido Oxálico	0.6
621G9K	62.7	S5	1.2	Ácido Oxálico	0.8
621H2A	62.7	S5	1.0	Ácido Oxálico	1.0

Las composiciones de Tabla 47a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 47b.

Tabla 47b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
621A0V	15	51.7	78.3	83.3
621B4L	36.7	60.8	72.5	84.2
621C3E	48.3	72.5	82.5	88.3
621D8H	60.8	75	86.7	85
621E7S	59.2	74.2	80.8	88.3
621F3X	37.5	73.3	78.3	85
621G9K	75	80	83.3	86.7
621H2A	51.7	78.3	82.5	87.5
Composición 725K	0	1.7	46.7	60
Composición 570I	0.8	24.2	60.8	73.3

Roundup UltraMax	35	55	80	85

372

Ácido oxálico en cualquier concentración proporcionó algún incremento de eficacia sobre el sistema surfactante Ethomeen C12 solo. Aumentar la concentración de ácido oxálico y disminuir simultáneamente las concentraciones de surfactante Ethomeen C12 no se tradujo en una disminución significativa de la eficacia. Un relación de 3:1 de glifosato de potasio a.e.: ácido oxálico, sin surfactante, proporcionó una eficacia equivalente con Roundup UltraMax.

EJEMPLO 48

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico con surfactantes no iónicos y aniónicos en formulaciones diluidas de glifosato de potasio. En Tabla 48a, se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio, y se adicionó surfactante. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables y claras.

Tabla 48a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
613A5B	62.7	S31	2.0	-----	-----
613B9I	62.8	S31	2.0	Ácido Oxálico	0.25
613C5G	62.8	S31	2.0	Ácido Oxálico	0.5
613D0K	62.9	S32	2.0	-----	-----
613E7B	62.9	S32	2.0	Ácido Oxálico	0.25
613F7S	63	S32	2.0	Ácido Oxálico	0.5
613G3Z	62.8	S33	2.0	-----	-----
613H8J	62.9	S33	2.0	Ácido Oxálico	0.5

Las composiciones de Tabla 48a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon

theophrasti, ABUTH) y cáñamo sesbania (SEBEX). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 48b y 48c.

Tabla 48b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
613A5B	15	67.5	80	84.2
613B9i	45	85.8	90.8	92.5
613C5G	64.2	85	90	90
613D0K	22.5	76.7	80	85.8
613E7B	58.3	78.3	85.8	90
613F7S	65	80.8	87.5	90.8
613G3Z	22.5	62.5	70.8	78.3
613H8J	53.3	75.8	80	86.7
Composición 725K	0	47.5	70	79.2
Composición 570I	10.8	55	74.2	81.7
Roundup UltraMax	30.8	78.3	88.3	90

Ácido oxálico, en combinación con cualquiera de los surfactantes, proporcionó un incremento de la eficacia con niveles mayores que el estándar Roundup UltraMax.

Tabla 48c % de inhibición de SEBEX 18 días después del tratamiento

Composición	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
613A5B	60.8	70	75.8	79.2
613B9I	47.5	63.3	76.7	80
613C5G	57.5	59.2	70.8	79.2
613D0K	41.7	68.3	75	75
613E7B	30.8	57.5	66.7	75
613F7S	20.8	58.3	63.3	75
613G3Z	24.2	48.3	57.5	74.2
613H8J	23.3	43.3	50.8	72.5
Composición 725K	0	0	0	2.5
Composición 570I	0	0	0	6.7

Roundup UltraMax	40	56.7	74.2	80

La eficacia herbicida en el cáñamo sesbania fue igual a los estándares sin importar la presencia del ácido oxálico.

EJEMPLO 49

Se evaluó el efecto de la eficacia del ácido oxálico con surfactantes no iónicos de alquilpoliglicósido y surfactantes aniónicos de éster de fosfato etoxilado. En Tabla 49a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Se disolvió ácido oxálico, se agregó glifosato de potasio y luego se adicionó surfactante. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

Tabla 49a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/v%	Componente 2	p/v%
394A7B	62.7	S32	2.0	-----	-----
394B7U	62.7	S32	2.0	Ácido Oxálico	0.3
394C2Z	62.7	S47	2.0	-----	-----
394D0K	62.7	S47	2.0	Ácido Oxálico	0.3
394E6Y	62.7	S48	2.0	-----	-----
394F3X	62.7	S48	2.0	Ácido Oxálico	0.3
394G4J	62.7	S33	2.0	-----	-----
394H21	62.7	S33	2.0	Ácido Oxálico	0.3

Las composiciones de Tabla 49a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 49b.

Tabla 49b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
394A7B	61.7	64.2	80	82.5
394B7U	65.8	74.2	86.7	87.5
394C2Z	65.8	72.5	80.8	83.3
394D0K	50.8	74.2	85	85.8
394E6Y	67.5	75	86.7	87.5
394F3X	75.8	81.7	87.5	88.3
394G4J	61.7	70	75	81.7
394H2I	67.5	71.7	84.2	85
Composición 725K	1.7	49.2	75	77.5
Composición 570I	22.5	46.7	79.2	80.8
Roundup UltraMax	50	77.5	88.8	90

Muestras de ácido oxálico produjeron la eficacia sobre el abutilón en las relaciones analizadas glifosato a.e.:surfactante y glifosato a.e.: ácido oxálico de 3:1 y 20:1, respectivamente.

EJEMPLO 50

Se evaluó el efecto de la eficacia del ácido oxálico y sus sales orgánicas con surfactantes catiónicos de eteramina en formulaciones de glifosato de potasio. En Tabla 50a se prepararon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e./litro. Las bases se agregaron a agua, se disolvió ácido oxálico en ellas seguido por surfactante disuelto y glifosato de potasio. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras.

Tabla 50a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	p/p %	Componente 2	p/p %	Componente 3	p/v %
638A2B	62.7	S30	2	----	----	----	----
638B9K	62.7	S30	2	Ácido oxálico	0.3	----	----
638C4J	62.7	S30	2	Ácido Oxálico	0.26	S59	0.5

376

638D1L	62.7	S30	2	Ácido Oxálico	0.26	S53	0.5
638E3C	62.7	S30	2	Ácido Oxálico	0.26	S68	0.5
638F7N	62.7	S30	1.9	Ácido Oxálico	0.15	----	----
638G5B	62.7	S30	1.6	Ácido Oxálico	0.4	----	----

Las composiciones de Tabla 50a, Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax, se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 50b.

Tabla 50b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
638A2B	70	85.8	93.2	96.8
638B9K	72.5	86.7	92.7	96.3
638C4J	79.2	90	91.2	97.8
638D1L	80	89.7	96.5	98.5
638E3C	74.2	83.3	90.2	93.3
638F7N	67.5	80.8	86.7	95.2
638G5B	63.3	77.5	82.5	94
Composición 725K	25.8	54.2	69.2	80.8
Composición 570I	39.2	63.3	73.3	83.3
Roundup UltraMax	59.2	75	88.3	94.7

Mezclas de ácido oxálico produjeron una eficacia mejorada sobre el abutilón que superó el estándar UltraMax.

EJEMPLO 51

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico en longitud de cadena EO en formulaciones de glifosato de potasio de carga alta. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e./litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 51a.

377

Tabla 51 a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	g/l	Componente 2	g/l	Componente 3	g/l
024A1V	485	S2	131	S5	65	-----	----
024B7N	485	S3	91	S5	91	-----	----
024C7B	485	S3	65	S5	65	S2	65
024D3K	485	S3	78	S5	52	S2	65
024E4J	485	S3	91	S5	91	Ácido Oxálico	13
015A0P	391	S4	131	----	-----	-----	----

Las composiciones de Tabla 51 a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I, Roundup UltraMax y Composición 411 se aplicaron plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 51 b y 51 c.

Tabla 51 b % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
024A1V	15.8	76.7	83.3	84.2
024B7N	40	80.8	86.7	88.3
024C7B	0	0	1.7	1.7
024D3K	29.2	80.8	82.5	90
024E4J	75	82.5	91.7	92.5
015A0P	55	80	86.7	89.2
Composición 725K	0	15	73.3	75.8
Composición 570I	0.8	20	71.7	80.8
Roundup UltraMax	45.8	80.8	87.5	90
Composición 411	33.3	81.7	87.5	90.8

TABLA 51c % de inhibición de ECHCF 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
024A1V	35	51.7	65	72.5

024B7N	46.7	53.3	62.5	69.2
024C7B	0	0	1.7	1.7
024D3K	38.3	55.8	70	77.5
024E4J	50	55	75.8	79.2
015A0P	48.3	54.2	59.2	68.3
Composición 725K	1.7	20	45	47.5
Composición 570I	1.7	40	50	53.3
Roundup UltraMax	21.7	54.2	65	73.3
Composición 411	39.2	56.7	68.3	72.5

Formulación 024E4J, que contenía ácido oxálico alquilamina monoetoxilada11 EO y Ethomeen C12 proporcionaron la máxima eficacia herbicida en ABUTH y ECHCF. Otras formulaciones produjeron eficacia similar a la de los estándares de glifosato. Formulación 024C7B fue atípica y se volvió turbia con la dilución acuosa, y no mostró un nivel significativo de actividad herbicida.

EJEMPLO 52

Se evaluó el efecto del ácido oxálico sobre la eficacia de surfactantes de amina monoetoxilada de longitud de cadena EO variable en glifosato de potasio de carga alta. Se prepararon composiciones de concentrado acuoso que contenían sal glifosato de potasio, reportado en g a.e. por litro e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 52a.

Tabla 52a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	g/l	Componente 2	g/l	Componente 3	g/l
023A6G	485	S8	105	S4	92	-----	-----
023B6U	486	S8	118	S4	92	-----	-----
023C0P	487	S9	92	S4	92	-----	-----
023D4R	489	S9	92	S4	92	Ácido Oxálico	13.2
023E6C	480	S9	104	S4	91	-----	-----

023F6Y	391	S4	121	----	—	Ácido	7.3
015Y7N	391	S4	121	----	—	----	—

Las composiciones de Tabla 52a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I, Roundup UltraMax y Composición 411 se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH) y mijo japonés (Echinochloa crus-galli var. frumentae, ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 52b y 52c.

Tabla 52b % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
023A6G	21.7	56.7	76.7	84.2
023B6U	25.8	63.3	77.5	83.3
023C0P	14.2	54.2	76.7	81.7
023D4R	36.7	61.7	80.8	87.5
023E6C	34.2	50.8	76.7	80.8
023F6Y	45.8	71.7	88.3	88.3
015Y7N	34.2	68.3	82.5	86.7
Composición 725K	1.7	20	52.5	60.8
Composición 570I	3.3	24.2	52.5	58.3
Roundup UltraMax	10	60	77.5	86.7
Composición 411	20.8	60	76.7	86.7

Tabla 52c % de inhibición de ECHCF 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
023A6G	50	68.3	75.8	81.7
023B6U	42.5	67.5	75	88.3
023C0P	39.2	70	73.3	83.3
023D4R	41.7	69.2	75	80.8
023E6C	51.7	67.5	73.3	80.8
023F6Y	46.7	67.5	69.2	79.2
015Y7N	51.7	66.7	69.2	80
Composición 725K	2.5	11.7	27.5	37.5

Composición 570I	6.7	16.7	43.3	50
Roundup UltraMax.	42.5	61.7	43.3	50
Composición 411	50	69.2	77.5	84.2

Debido a que se ensayaron formulaciones erróneas, 023F6Y y 015Y7N se aplicaron en exceso en un 10%. Las muestras no indicaron diferencia de eficacia entre formulaciones con surfactantes de alquilamina monoetoxilada con 9.5 EO y 11 EO.

EJEMPLO 53

Se evaluó el efecto de la eficacia del ácido oxálico con mezclas de surfactante en formulaciones de glifosato de potasio de carga alta. Composiciones de concentrado acuoso se formularon con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e. por litro.

Tabla 53a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	wt %	Componente 3	% p
388A6B	487	S21	12.0	-----	----	-----	----
388B5N	490	S21	10.	Ácido Oxálico	1.2	KOH	1.0
388C5T	486	S21	10.	S22	2.0	-----	----
388D9J	544	S21	13.	-----	----	-----	----
388E0A	548	S21	10.	Ácido Oxálico	1.0	KOH	0.4
Composición 470K	472	S23	9.0	S22	4.0	S24	1.0
Composición 390K	391	S4	10.0	----	----	-----	----

Las composiciones de Tabla 53a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados,

promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 53b.

Tabla 53b % de control de ABUTH 16 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
388A6B	0	5.8	54.2	79.2
388B5N	2.5	60	83.3	90
388C5T	0	13.3	70.8	81.7
388D9J	0	4.2	56.7	74.2
388E0A	0	32.5	78.3	85
Composición 470K	0	45	80	85
Composición 390K	11.7	76.7	87.5	89.2
Composición 725K	0	0	0.8	8.3
Composición 570I	0	0	33.3	54.2
Roundup UltraMax	1.7	77.5	85	90

Formulaciones Composición 390K y Coco 2EO quat y mezcla de alcohol C_{12} ramificado PEG 7 C12 en combinación con ácido oxálico y KOH proporcionaron la máxima eficacia.

EJEMPLO 54

Se evaluó el efecto alcoholes aminados alcoxilados de carga alta de fórmulas (5) con estándares comerciales. Se formularon composiciones de concentrado acuoso con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e. por litro. Se disolvió ácido oxálico, KOH y se agregó surfactante disuelto seguido por glifosato de potasio. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas después de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables y claras excepto 607A8N que era estable y brumosa.

Tabla 54a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
607A8N	484.4	S40	6.0	S5	6.0	-----	----

382

607B3E	480.8	S1	6.0	S5	6.0	-----	----
607C0R	480.8	S30	6.0	S5	6.0	Ácido Oxálico	1.2
607D2C	488.1	S19	6.0	S5	6.0	-----	----
607E5G	488.1	S19	6.0	S5	6.0	Ácido Oxálico	1.2
607F4K	484.4	S45	6.0	S5	6.0	-----	----
607G4W	488.1	S45	6.0	S5	6.0	Ácido Oxálico	1.2
Composición 470K	472	S42	4.0	S43	9.0	Armeen C	1.0

Composiciones 607COR, 607E5g y 607G4W contienen adicionalmente 0.7 p/v% KOH.

Las composiciones de Tabla 54a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 54b.

Tabla 54b % de control de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
607A8N	76.7	83.3	96.2	97.5
607B3E	55.8	80	90	95.5
607C0R	76.7	87.5	97.5	97.8
607D2C	30	79.2	87.5	94.3
607E5G	82.5	85.8	98.8	97.2
607F4K	64.2	80.8	90	94.2
607G4W	85.8	89.2	94.7	99
Composición 470K	25.8	78.3	90	91.7
Composición 725K	11.7	31.7	75.8	77.5
Roundup UltraMax	62.5	83.3	90	96.5

Las cuatro formulaciones de carga alta 607G4W, 607E5G, 607COR y 607A8N produjeron una mayor eficacia que los estándares Roundup UltraMax y Composición 470K. Ácido oxálico aumentó la eficacia en el abutilón.

383

EJEMPLO 55

Se evaluó la eficacia de la adición de ácido oxálico a surfactantes de bajo rendimiento en relación con estándares comerciales. Composiciones de concentrado acuoso se formularon con sal glifosato de potasio. Las concentraciones de glifosato se reportan en g a.e. por litro. Se disolvió ácido oxálico, luego se agregaron glifosato de potasio y surfactante. A continuación las formulaciones se agitaron en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras y amarillas.

Tabla 55a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
603A8U	489.1	S21	10.	Ácido Oxálico	1.2	----	
603B4Z	492.8	S21	10.	Ácido Oxálico	1.2	KOH	1.2
603C8J	496.4	S21	10.	Ácido Oxálico	1.2	KOH	1.2
603D2F	489.1	S21	10.	Ácido Oxálico	1.6	----	----
603E5B	496.4	S21	10.	Ácido Oxálico	1.6	KOH	1.2
603F1E	491.8	S5	10.	Ácido Oxálico	2.5	-----	-----
603G7K	536	S5	7.0	Ácido Oxálico	2.0	-----	-----
Composición 470K	472	S42	4.0	S23	9.0	S24	1.0

Las composiciones de Tabla 55a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 570I y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 55b.

Tabla 55b % de control de ABUTH% 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
603A8U	78.3	85.8	90	94

384

603B4Z	75	83.3	90	94.8
603C8J	80	87.5	87.5	98.5
603D2F	45.8	82.5	89.2	93.2
603E5B	42.5	84.2	89.2	90
603F1E	70	84.2	86.7	90
603G7K	80	80.8	85	93.3
Composición 470K	66.7	80	85	90
Composición 725K	0	43.3	71.7	78.3
Composición 570I	11.7	56.7	76.7	78.3
Roundup UltraMax	70	82.5	90	94.7

Se evaluó la eficacia de cocoquat 2EO + PEG 7 con adición de ácido oxálico fue igual a los estándares Roundup UltraMax y Composición 470K en el abutilón.

EJEMPLO 56

Se evaluaron los efectos del agua dura sobre varias formulaciones de glifosato que contenían un surfactante catiónico o una mezcla de surfactantes catiónicos y aniónicos con y sin la adición de ácido oxálico. Composiciones acuosas diluidas se formularon con sal glifosato de potasio y agua deionizada. Las concentraciones de glifosato se reportan en gramos a.e. por litro. La relación de peso de glifosato a.e. a surfactante fue de alrededor de 3:1 y la relación de peso de glifosato a.e. a ácido oxálico fue de alrededor de 30:1. Se agregó cloruro de calcio (500 ppm) a algunas formulaciones para formar agua dura. Se agregaron todos los componentes y la formulación se agitó en un lote de agitador durante 30 minutos a 60 °C. 24 horas luego de enfriar a temperatura ambiente todas las muestras eran estables, claras e incoloras excepto 374D5T y 374H1E que eran inestables y brumosas.

Tabla 56a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
374A2B	62.7	S1	2.0	----	----	----	----
374B2E	62.7	S1	2.0	----	----	$CaCl_2$	0.05
374C8P	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2	----	----
374D5T	62.7	S1	2.0	Ácido Oxálico	0.2	$CaCl_2$	0.05
374E3V	62.7	S15	2.5	----	----	----	----
374F4R	62.7	S15	2.5	----	----	$CaCl_2$	0.05
374G7L	62.7	S15	2.5	Ácido Oxálico	0.2	----	----
374H1E	62.7	S15	2.5	Ácido Oxálico	0.2	$CaCl_2$	0.05

Las composiciones de Tabla 56a y composiciones comparativas de Composición 725K, Composición 725K formulada con agua dura (Composición 725K H), Roundup UltraMax y Roundup UltraMax formulados con agua dura (Roundup UltraMax H) se aplicaron a plantas de abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 56b.

Tabla 56b % de control de ABUTH 18 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
374A2B	28.3	79.2	86.7	89.2
374B2E	0	48.3	81.7	85.8
374C8P	60.8	85	90.8	97
374D5T	0	66.7	85.8	87.5
374E3V	0	56.7	76.7	82.5
374F4R	0	8.3	48.3	70.8
374G7L	43.3	83.3	87.5	92.2
374H1E	10.8	36.7	75	84.2
Composición 725K	0	0	2.5	24.2
Composición 725K H	0	0	0	0
Roundup UltraMax	0	53.3	76.7	85
Roundup UltraMax H	0	0	17.5	68.3

Las ventajas de eficacia del ácido oxálico estuvieron aún presentes cuando se usó agua dura, representada por la adición de 500 ppm $CaCl_2$, como vehículo. Sin embargo, el agua dura tuvo un impacto negativo sobre la eficacia comparada con formulaciones análogas elaboradas con agua deionizada. No obstante, esto se esperaba, porque el ácido oxálico habría quelado el calcio presente en el agua dura, disminuyendo la cantidad del ácido oxálico presente para impactar la eficacia de estas formulaciones. Surfactantes de C_{14-15} alquil(EO)13 dimetilpropilamina en combinación con ácido oxálico proporcionaron una eficacia mayor que composiciones catiónicas similarmente formuladas con éster de fosfato/ tallowamina.

EJEMPLO 57

Se evaluaron los efectos del agua dura en varias formulaciones de glifosato que contenían un surfactante catiónico con y sin adición de ácido oxálico. Se formularon composiciones acuosas diluidas con sal glifosato de potasio y agua deionizada. Las concentraciones de glifosato se reportan en gramos a.e. por litro. La relación de peso de glifosato a.e. a surfactante fue de alrededor de 3:1 y la relación de peso de glifosato a.e. a ácido oxálico fue de alrededor de 15:1 o alrededor de 18:1. Se agregó cloruro de calcio (500 ppm) a algunas formulaciones para formar agua dura.

Tabla 57a

Composición	Glifosato g/l	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
026F5M	62	S4	2.0	----	----	----	----
026G5L	62	S4	2.0	Ácido Oxálico	0.41	----	----
026K7B	62	S4	1.0	Ácido Oxálico	0.33	S5	1.0
026L3E	62	S4	1.0	----		S5	1.0

Las composiciones de Tabla 57a, las composiciones de Tabla 57a con 500 ppm $CaCl_2$ agregado (indicado con una "-H" adjunta), composiciones comparativas de Composición 725K y Composición 725K formuladas con agua dura (Composición 725K H) se aplicaron a plantas de

abutilón (Abutilon theophrasti, ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 57b.

Tabla 57b % de control de ABUTH 17 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
026F5M	46.7	71.7	80.8	93.3
026F5M-H	5	54.2	65	85.8
026G5L	74.2	85	90	95.5
026G5L-H	21.7	71.7	81.7	90
026K7B	62.5	80,8	87.5	93.8
026K7B-H	21.7	52.5	75	85
026L3E	27.5	65	75	92.5
026L3E-H	24.2	35.8	64.2	83.3
Roundup UltraMax	46.7	77.5	86.7	91.7
Roundup UltraMax H	0	28.3	60	85

Agua dura redujo la eficacia de todas las formulaciones. Esto se esperaba, sin embargo, porque el ácido oxálico habría quelado el calcio presente en el agua dura, disminuyendo la cantidad de ácido oxálico presente para impactar la eficacia de estas formulaciones. Ácido oxálico en relaciones de glifosato: ácido oxálico de 15:1 y 18:1 mejoró la eficacia en agua deionizada y agua dura.

EJEMPLO 58

Se evaluó la eficacia de ácido oxálico, formulado con Composición 480I, Composición 725K y TD IQ a tasas variables de aplicación y relaciones de activo a ácido oxálico, en plantas de campanilla morada (IPOSS) y quelite morado común (CHEAL). Composición 480I, Roundup UltraMax y TD IQ formulados sin ácido oxálico, y relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 390, 585, 780 y 1040 g (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativos de Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico se ensayaron a tasas de aplicación de activo de 390, 585, 780 y

1040 g (a.e.) por hectárea en IPOSS y CHEAL. Los resultados se dan en Tablas 58a, b, c y d.

388

Tabla 58a

% control 22 días después del tratamiento con Composición 480I y ácido oxálico

Tasa Aplicación (g a.e./ha)	g Activo:g oxálico	% control IPOSS	% control CHEAL
390	-----	41.5	83.8
390	3:1	52	75.5
390	15:1	59	78.8
390	30:1	50.5	73.5
585	----	82.5	92
585	3:1	83	85.5
585	15:1	82.3	91.5
585	30:1	82.3	91.5
780	-----	89	89.3
780	3:1	86	88
780	15:1	92.3	90.3
780	30:1	83.5	90.3
1040	----	92.3	92
1040	3:1	89.8	90
1040	15:1	83.8	90
1040	30:1	88.3	91

Tabla 58b

% control 22 días después del tratamiento con Composición 725K y ácido oxálico

Tasa Aplicación (g a.e./ha)	g Activo:g oxálico	% control IPOSS	% control CHEAL
390	----	46	31.8
390	3:1	45.3	27.5
390	15:1	45	21.3
390	30:1	51.5	36.3
585	-----	61.5	41.3

389

585	3:1	66.8	36.3
585	15:1	69	31.3
585	30:1	69	33
780	-----	87.8	38
780	3:1	70.8	31.3
780	15:1	83.8	41.3
780	30:1	84	36.3
1040	-----	93.3	41.5
1040	3:1	84	48.8
1040	15:1	82.3	41.8
1040	30:1	78.8	43.8

Tabla 58c

% control 22 días después del tratamiento con TD IQ y ácido oxálico

Tasa Aplicación (g a.e./ha)	g Activo:g oxálico	% control IPOSS	% control CHEAL
390	-----	48.8	76
390	3:1	52.8	77.5
390	15:1	52	80.5
390	30:1	52.5	83.5
585	-----	74.3	87.3
585	3:1	79.5	90.5
585	15:1	84	88.8
585	30:1	76.3	89
780	-----	88.3	88.5
780	3:1	86.8	93.3
780	15:1	95.3	87.5
780	30:1	92.5	91.5
1040	-----	85	87.5
1040	3:1	94.5	89.5
1040	15:1	86	84
1040	30:1	88.8	90.3

Tabla 58d

% control 22 días después del tratamiento con Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico

Tasa de Aplicación (g a.e./ha)	% IPOSS Control	% CHEAL Control
390	50.3	82.5
585	79.8	92
780	91.5	88.5
1040	90.3	84

Formulaciones TD IQ que incluían ácido oxálico tuvieron generalmente un mayor rendimiento que TD IQ en IPOSS y CHEAL.

Formulaciones de Composición 480I que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor o idéntico a la Composición 480I en IPOSS.

EJEMPLO 59

Se evaluaron la eficacia del ácido oxálico formulado con Composición 360I, Composición 450IS y Composición 450I a tasas de aplicación variables, y relaciones de activo a ácido oxálico en la campanilla morada (IPOSS). Composición 360I, Composición 450IS y Composición 450I formuladas sin ácido oxálico, y a relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaran cada una a tasas de aplicación de activo de 390, 585, 780 y 1040 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax Dry sin adición de ácido oxálico se ensayaron a tasas de aplicación de activo de de 390, 585, 780 y 1040 g activo (a.e.) por hectárea en IPOSS. Los resultados se exponen en Tabla 59a.

Tabla 59a

% de control de IPOSS 21 días después del tratamiento con Composición 360I, Composición 450IS, Composición 450I y Roundup UltraMax Dry

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	Gly:OA	Composición 360I	Composición 450IS	Composición 450I	Roundup UltraMax Dry
390	-----	50.5	51	47.5	46.8
390	3:1	48	44	42.5	-----
390	15:1	49.8	45.3	49.8	-----
390	30:1	53.8	49.3	44.3	-----
585	-----	62.3	63.8	62	66.3
585	3:1	65.5	59	62	-----
585	15:1	63.8	63	62	-----
585	30:1	63.5	66	65.8	-----
780	-----	76.5	81.5	77.5	75.8
780	3:1	73.3	77.8	70.8	-----
780	15:1	68.8	72	74	-----
780	30:1	78.5	79.3	74.3	-----
1040	-----	83.3	90.7	79.8	90.3
1040	3:1	79.8	77.5	77.8	-----
1040	15:1	88	77.8	72	-----
1040	30:1	78.5	80.8	78.3	-----

En general, el rendimiento de formulaciones que contenían ácido oxálico no fue significativamente diferente del de la formulación sin ácido oxálico cuando se trató IPOSS.

EJEMPLO 60

Se evaluaron la eficacia de ácido oxálico formulado con Composición 360I, Composición 450IS y Composición 450I a tasas de aplicación variables, y relaciones de glifosato a ácido oxálico en plantas alveoladas de campanilla morada (IPOLA), abutilón (ABUTH), ejotil (CASOB) y cáñamo sesbania (SEBEX). Composición 3601, Composición 4501S y Composición 4501 formuladas sin ácido oxálico, y relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 325, 520, 715 y 910 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax Dry sin adición de ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de

392

activo de 325, 520, 715 y 910 g activo (a.e.) por hectárea en IPOLA, ABUTH, CASOB y SEBEX. Los resultados del % de control se dan en Tablas 60a, b, c y d.

Tabla 60a

% control 24 días después del tratamiento con Composición 360I y Ácido Oxálico

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	-----	50	52.5	76.3	43.8
325	3:1	62.5	63.8	76.3	47.5
325	15:1	60	58.8	80	52.5
325	30:1	62.5	61.3	78.8	53.8
520	-----	65	71.3	78.8	55
520	3:1	71.3	72.5	80	56.3
520	15:1	70	77.5	86.3	61.3
520	30:1	70	70	81.7	61.7
715	-----	76.3	76.3	90	76.3
715	3:1	81.3	85	91.3	78.8
715	15:1	80	81.3	91.3	75
715	30:1	81.3	86.3	95	82.5
910	-----	78.3	78.3	88.3	78.3
910	3:1	81.3	87.5	90	78.8
910	15:1	83.8	92.5	91.3	76.3
910	30:1	77.5	92.5	95	76.3

Tabla 60b

% de control 24 días después del tratamiento con Composición 450I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	-----	52.5	53.8	75	48.8
325	3:1	62.5	62.5	76.3	56.3
325	15:1	57.5	61.3	81.3	50

325	30:1	58.8	58.8	81,3	41.3
520	-----	71.3	73.8	83.8	60
520	3:1	71.3	78.8	83.8	67.5
520	15:1	68.8	70	82.5	57.5
520	30:1	68.8	70	82.5	61.3
715	-----	73.8	85	92.5	83.8
715	3:1	86.3	96.3	92.5	77.5
715	15:1	80	91.3	96.3	80
715	30:1	77.5	85	93.8	78.8
910	-----	81.3	77.5	90	75
910	3:1	78.8	88.8	90	78.8
910	15:1	83.8	90	93.8	82.5
910	30:1	81.3	86.3	95	78.8

Tabla 60c

% de control 24 días después del tratamiento con Composición 450I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	-----	52.5	57.5	66.3	41.3
325	3:1	53.8	55	63.8	40
325	15:1	56.3	61.3	62.5	40
325	30:1	55	56.3	63.8	41.3
520	-----	61.3	67.5	75	52.5
520	3:1	68.3	63.3	80	43.3
520	15:1	71.3	68.8	78.8	47.5
520	30:1	67.5	68.8	81.3	55
715	-----	78.8	77.5	82.5	66.3
715	3:1	82.5	90	86.3	67.5
715	15:1	77.5	90	86.3	72.5
715	30:1	77.5	80	88.8	73.8
910	-----	75	80	83.8	63.8
910	3:1	80	95	90	73.8
910	15:1	80	83.8	86.3	72.5

910	30:1	80	78.8	83.8	70

394

Tabla 60d

% de control 24 días después del tratamiento con Roundup UltraMax Dry sin adición de ácido oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
325	56.3	60	78.8	50
520	73.8	71.3	83.8	60
715	82.5	85	87.5	76.3
910	83.8	87.5	90	77.5

Formulaciones de Composición 360I que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que Composición 360I en todas las especies ensayadas.

Las formulaciones de Composición 450IS que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor o idéntico a Composición 450IS en todas las especies ensayadas, con la formulación que incluía una relación 3:1 de glifosato a ácido oxálico superando por lo a las demás formulaciones que contenían ácido oxálico.

Las formulaciones de la Composición 450I que incluían ácido oxálico tuvieron un desempeño significativamente mejor o idéntico a Composición 450I en todas las especies ensayadas.

EJEMPLO 61

Se evaluaron la eficacia de ácido oxálico formulado con Composición 480I, Composición 725K y TD IQ a tasas de aplicación variables, y relaciones de activo a ácido oxálico en plantas alveoladas de campanilla morada (IPOLA), abutilón (ABUTH), cáñamo sesbania (SEBEX), pasto pata de gallo (ECHCG) y ejotil (CASOB). Composición

395

480I, Composición 725K y TD IQ formuladas sin ácido oxálico, y relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 de glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de325, 520, 715 y 910 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 325, 520, 715 y 910 g activo (a.e.) por hectárea en IPOLA, ABUTH, SEBEX y ECHCG y CASOB. Los resultados del % de control se dan en Tablas 61a, b, c y d.

Tabla 61 a

% de control después del tratamiento con Composición 480I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.c./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	----	66.3	61.3	53.8	93.8	80
325	3:1	63.8	70	41.3	94.8	80
325	15:1	56.3	67.5	50	96.3	77.5
325	30:1	62.5	63.8	48.3	98.5	75
520	-----	70	75	60	98.8	81.3
520	3:1	78.8	90	57.5	94.8	86.3
520	15:1	78.8	80	58.8	99.5	85
520	30:1	80	81.3	58.8	98.8	85
715	-----	81.3	96	62.5	100	91.3
715	3:1	76.3	88.3	65	97.5	88.8
715	15:1	78.8	88.8	65	97.5	93.8
715	30:1	81.3	93.8	68.8	100	92.5
910	----	86.3	98.5	67.5	100	92.5
910	3:1	86.3	95	71.3	99.8	90
910	15:1	85	96.5	68.8	100	91.3
910	30:1	86.3	98	65	100	91.3

Tabla 61 b

% de control después del tratamiento con Composición 725K y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	-----	50	55	35	70	45
325	3:1	63.8	70	33.8	72.5	52.5
325	15:1	56.3	61.3	31.3	68,8	48.8
325	30:1	60	70	45	77.5	50
520	-----	67.5	62.5	42.5	81.3	67.5
520	3:1	73.8	75	38.3	85.3	62.5
520	15:1	73.8	75	41.3	76.3	63.8
520	30:1	70	75	38.8	81.3	57.5
715	-----	71.3	73.8	38.8	80	63.8
715	3:1	76.3	89.8	37.5	65	71.3
715	15:1	75	81.3	37.5	76.3	67.5
715	30:1	77.5	86.5	38.8	77.5	65
910	-----	76.3	84.8	40	87.5	71.3
910	3:1	82.5	97.5	35	80	67.5
910	15:1	80	100	46.3	88.5	72.5
910	30:1	81.3	83.8	41.3	76.3	78.8

Tabla 61c

% de control después del tratamiento con TD IQ y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	1POLA	ABUTH	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	-----	65	72.5	55	98.8	81.3
325	3:1	70	86.3	53.8	97.3	83.8
325	15:1	70	76.3	52.5	92.3	80
325	30:1	63.8	72.5	50	93.3	77.5
520	——	80	80	60	98.8	85
520	3:1	82.5	80	60	97.5	85
520	15:1	76.3	84,3	63.8	97	85

520	30:1	82.5	75	58.8	92	77.5
715	----	81.3	90.8	65	100	92.5
715	3:1	85	92.3	65	100	91.3
715	15:1	86.3	93.5	61.3	100	91.3
715	30:1	80	78.8	66.3	99	93.8
910	----	86.3	95.3	67.5	100	93.8
910	3:1	87.5	98.8	71.3	100	95
910	15:1	85	92.5	72.5	100	95
910	30:1	86.3	97	68.8	100	95

397

Tabla 61d

% de control después del tratamiento con Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	IPOLA	ABUT	SEBEX	ECHCG	CASOB
325	63.8	65	51.7	98.3	80
520	80	75	61.3	97.5	85
715	80	91	67.5	99	93.8
910	86.3	97	71.3	100	92.5

Formulaciones de Composición 725K que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que Composición 725K en IPOLA, ABUTH y CASOB.

Formulaciones TD IQ que incluían ácido oxálico tuvieron un desempeño significativamente mejor o idéntico a TD IQ a relaciones de glifosato a.e. a ácido oxálico de 3:1 y 15:1 en todas las especies con excepción de ECHCG.

Formulaciones de Composición 480I que incluían ácido oxálico tuvieron por lo general un rendimiento significativamente mejor o idéntico a Composición 480I en todas las especies con excepción de ECHCG.

398

EJEMPLO 62

Se evaluaron la eficacia de ácido oxálico formulado con Composición 480I, Composición 725K y TD IQ a tasas de aplicación variables y relaciones de activo a ácido oxálico en plantas de abutilón (ABUTH), cáñamo sesbania (SEBEX), campanilla morada alveolada (IPOLA), afata espinosa (SIDSP), y ejotil (CASOB). Composición 480I, Composición 725K y TD IQ formuladas sin ácido oxálico, y relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 420, 683, 946 y 1366 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 420, 683, 946 y 1366 g activo (a.e.) por hectárea. Los resultados se dan en Tablas 62a, b, c y d.

Tabla 62a

% de control después dèl tratamiento con Composición 480I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	-----	88.5	79.8	55	91.8	78.8
420	3:1	82.3	80.5	61.3	93	72.5
420	15:1	88.3	73.5	55	92.8	74.8
420	30:1	90.8	75,5	51.3	96	81.3
683	-----	93.5	91,3	63.8	96.8	81.3
683	3:1	96.8	93.5	68.8	95.3	82.5
683	15:1	92	93.3	68.8	96	80.5
683	30:1	98,5	88.5	68.8	99.3	83.8
946	-----	97.3	86.5	70.8	95.8	84
946	3:1	99.3	95	77.5	97	83
946	15:1	95.3	93	72	93.3	82.5
946	30:1	98.8	95.3	72	98.3	82.3
1366	-----	98.3	99.3	78.3	99.3	83

399

1366	3:1	99.8	95.8	81.3	98.3	82.5
1366	15:1	99.7	96.3	79.7	99	86.7
1366	30:1	99.5	99.8	83.3	99.5	83.3

Tabla 62b

% de control después del tratamiento con Composición 725K y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	-----	68.8	3.8	42.5	81.3	46.3
420	3:1	89.3	0	42.5	87.3	48.8
420	15:1	74.8	6.3	42.5	92.5	45
420	30:1	71.8	0	38.8	85.8	46.3
683	-----	86.8	3.8	47.5	92.3	46.3
683	3:1	97	3.8	50	92.5	48.8
683	15:1	94	6.3	51.3	92.3	47.5
683	30:1	93.3	5	57.5	92.3	50
946	-----	93.5	10	60	96.8	51.3
946	3:1	99.3	6.3	56.3	98	45
946	15:1	93	7.5	67.5	98	53.8
946	30:1	95.8	10	62.5	98	51.3
1366	-----	97.3	7.5	70.3	98.3	55
1366	3:1	99.5	11.3	65	90.8	51.3
1366	15:1	98.3	15	66.3	98	52.5
1366	30:1	99.5	6.3	67.5	99	51.3

Tabla 62c

% de control después del tratamiento con TD IQ y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	-----	91.5	72.5	51.3	90.5	82.5
420	3:1	87.5	69.3	53.8	90.5	80.5
420	15:1	93.3	77.5	56.3	90.3	79.8

420	30:1	85.5	76.3	52.5	94.8	82.3
683	-----	88.8	88.8	65.8	91.3	81.3
683	3:1	99.3	94	65.8	98	78
683	15:1	96	88.5	61.3	94	80.8
683	30:1	93.5	89	65	90.8	82.5
946	-----	92	93.8	72.5	96.3	85.3
946	3:1	99.3	99.3	77.5	96.8	83.8
946	15:1	99.5	97.3	68.8	96.3	82.5
946	30:1	95.8	89.3	70	94.5	81
1366	-----	99.5	96	74.5	98.5	81.3
1366	3:1	99.5	97.5	77.8	98.3	81.8
1366	15:1	97.5	97.5	75	99.3	83.8
1366	30:1	100	99.8	78.3	99.3	84

Tabla 62d

% de control después del tratamiento con Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	ABUTH	SEBEX	IPOLA	SIDSP	CASOB
420	84.8	69	57.5	93	80.5
683	97	86.8	68.8	95.8	82.3
946	99.5	96	73.8	97	81
1366	97	97.5	80	96.8	83

Formulaciones TD IQ que incluían ácido oxálico tuvieron un desempeño significativamente mejor o idéntico a TD IQ en IPOLA, ABUTH, SEBEX y SIDSP, particularmente a una relación 3:1 de glifosato a ácido oxálico.

Formulaciones de Composición 725K que incluían ácido oxálico tuvieron un desempeño significativamente mejor o idéntico a Composición 725K en IPOLA, ABUTH, SEBEX y SIDSP.

401

Formulaciones de Composición 480I que incluían ácido oxálico tuvieron un desempeño significativamente mejor o idéntico a Composición 480I en IPOLA, ABUTH, SEBEX y SIDSP.

EJEMPLO 63

Se evaluaron la eficacia de ácido oxálico formulado con Composición 480I, Composición 725K y TD IQ a tasas de aplicación variables y relaciones de activo a ácido oxálico en ejotil (CASOB), desmodium triflorum (DEDTO), campanilla morada alveolada (IPOLA), cáñamo sesbania (SEBEX) y abutilón (ABUTH). Composición 480I, Composición 725K y TD IQ formuladas sin ácido oxálico, y relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de420, 683, 946 y 1366 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 420, 683, 946 y 1366 g activo (a.e.) por hectárea. Los resultados se dan en Tablas 63a, b, c y d.

Tabla 63a

% de control después del tratamiento con Composición 480I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	----	84	97	57.5	81.5	92
420	3:1	81.5	94.3	55	80	94.3
420	15:1	80.3	96	57.5	81	93.5
420	30:1	78	96	52.5	79	89.8
683	----	84.5	98	66.3	87	99
683	3:1	82	98	61.3	89.8	98
683	15:1	80	96.8	65	82.5	99
683	30:1	82.5	98	67.5	84.3	99
946	----	87.5	99	70	93.5	99

946	3:1	86.5	99	72.5	92	99
946	15:1	84.5	97	72	86.8	99
946	30:1	85	98	71,3	88.5	99
1366	----	88.3	97	75,3	94	99
1366	3:1	90.5	98	82.3	95.3	99
1366	15:1	84	98	75.3	90.8	99
1366	30:1	83.5	98	80.8	93.3	99

Tabla 63b

% de control después del tratamiento con Composición 725K y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	----	30	86.5	37.5	10	81.3
420	3:1	28.8	79.5	35	10	83.8
420	15:1	30	80	42.5	10	88
420	30:1	31.3	84.3	41.3	10	82
683	----	36.3	87.3	45	10	90.5
683	3:1	36.3	84.8	37.5	10	92.8
683	15:1	26.3	87.5	46.3	10	92
683	30:1	36.3	96	46.3	10	95.8
946	----	36.3	93.5	45	10	93.8
946	3:1	37.5	88.5	46.3	10	95.8
946	15:1	35	93.3	48.8	10	96.8
946	30:1	35	90.3	46.3	10	94.8
1366	----	40	97	51.3	10	97
1366	3:1	38.8	94.5	50	10	93.5
1366	15:1	41.3	95.8	56.3	10	96.8
1366	30:1	42.5	95.3	62.5	12.5	95.8

Tabla 63c

% de control después del tratamiento con TD IQ y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	----	82	96	48.8	77	89.3
420	3:1	82.3	96	55	75.5	91.8
420	15:1	80.5	96	56.3	76.8	86.8
420	30:1	85.8	96	52.5	79.8	93.5
683	-----	80.8	98	60.8	85	98
683	3:1	85.5	96.3	67.5	86.8	99
683	15:1	86.5	98	69.5	86.3	99
683	30:1	84	99	65	88	99
946	-----	84.3	99	66.3	85	99
946	3:1	86.3	97	76.5	96.8	99
946	15:1	84.8	99	74.5	89.5	99
946	30:1	85.3	99	72	90.5	99
1366	----	89.8	98	69.5	98	99
1366	3:1	86.5	99	77.5	99	98
1366	15:1	87.5	99	81.3	99	99
1366	30:1	86.8	98	81	98	98

Tabla 63d

% de control después del tratamiento con Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	CASOB	DEDTO	IPOLA	SEBEX	ABUTH
420	82.5	97	56.3	79	90
683	85.5	97	63.8	84	98
946	90.5	99	72.5	89	99
1366	90.3	99	80	99	99

Formulaciones TD IQ que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que TD IQ en IPOLA y SEBEX, y en CASOB y ABUTH a la relación 30:1 glifosato a ácido oxálico.

Formulaciones de Composición 725K que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que Composición 725K en IPOLA y ABUTH a relaciones 15:1 y 30:1 glifosato a ácido oxálico.

404

EJEMPLO 64

Se evaluaron la eficacia de ácido oxálico formulado con Composición 480I, Composición 725K y TD IQ a tasas de aplicación variables, y relaciones de activo a ácido oxálico en campanilla morada alveolada (IPOLA), abutilón (ABUTH), ejotil (CASOB) y cáñamo sesbania (SEBEX). Composición 480I, Composición 725K y TD IQ formuladas sin ácido oxálico, y relaciones de 3:1,15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de455, 650, 845 y 1040 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 455, 650, 845 y 1040 g activo (a.e.) por hectárea. Los resultados se dan en Tablas 64a, b, c y d.

Tabla 64a

% de control después del tratamiento con Composición 480I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	----.	53.8	53.8	90	70
455	3:1	57.5	52.5	86.3	65
455	15:1	58.8	61.3	86.3	67.5
455	30:1	61.3	62.5	88.8	61.3
650	-----	58.8	62.5	88.8	90
650	3:1	60	58.8	92.5	82.5
650	15:1	62.5	63.8	88.8	87.5
650	30:1	58.8	60	86.3	62.5
845	-----	80	71.3	92.5	88.8
845	3:1	67.5	68.8	90	83.8
845	15:1	70	68.8	90	82.5
845	30:1	72.5	70	88.8	82.5
1040	----	87.5	83.8	93.8	90

1040	3:1	81.3	83.8	95	95
1040	15:1	85	72.5	97.5	90
1040	30:1	81.3	73.8	90	86.3

Tabla 64b

% de control después del tratamiento con Composición 725K y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	-----	60	56.3	70	41.3
455	3:1	57.5	56.3	66.3	45
455	15:1	57.5	57.5	66.3	40
455	30:1	58.8	56.3	63.8	43.8
650	-----	57.5	56.3	72.5	47.5
650	3:1	62.5	65	68.8	56.3
650	15:1	61.3	58.8	71.3	45
650	30:1	65	63.8	75	46.3
845	-----	71.3	70	68.8	42.5
845	3:1	66.3	72.5	75	57.5
845	15:1	62.5	66.3	73.8	57.5
845	30:1	61.3	61.3	80	50
1040	-----	76.3	76.3	82.5	63.8
1040	3:1	71.3	75	77.5	48.8
1040	15:1	78.8	73.8	76.3	48.8
1040	30:1	68.8	80	76.3	48.8

Tabla 64c

% de control después del tratamiento con TD IQ y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	-----	62.5	58.8	91.3	76.3
455	3:1	62.5	63.8	91.3	73.8
455	15:1	65	65	87.5	72.5
455	30:1	61.3	58.8	86.3	81.3

406

650	-----	62.5	65	91.3	91.3
650	3:1	67.5	73.8	91.3	87.5
650	15:1	63.8	71.3	88.8	91.3
650	30:1	63.8	68.8	90	81.3
845	——	75	68.8	92.5	92.5
845	3:1	67.5	68.8	92.5	87.5
845	15:1	68.8	73.8	95	93.8
845	30:1	72.5	71.3	91.3	90
1040	-----	86.3	76.3	91.3	90
1040	3:1	82.5	77.5	92.5	83.8
1040	15:1	83.8	75	93.8	86.3
1040	30:1	85	72.5	96.3	93.8

Tabla 64d % de control después del tratamiento con Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	IPOLA	ABUT	CASOB	SEBEX
455	66.3	61.3	93.8	70
650	66.3	68.8	91.3	90
845	81.3	68.8	95	88.8
1040	82.5	75	91.3	93.8

Formulaciones de Composición 725K que incluían ácido oxálico tuvieron un desempeño significativamente mejor o idéntico a Composición 725K en ABUTH y SEBEX a relaciones 3:1 y 15:1 glifosato a ácido oxálico.

Formulaciones TD IQ que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que TD IQ en ABUTH a relaciones 3:1 y 15:1 glifosato a ácido oxálico.

EJEMPLO 65

Se evaluaron la eficacia de ácido oxálico formulado con Composición 360I, Composición 450IS y Composición 450I a tasas de aplicación variables, y relaciones de activo a ácido oxálico en campanilla

morada alveolada (IPOLA), abutilón (ABUTH), ejotil (CASOB) y cáñamo sesbania (SEBEX). Composición 360I, Composición 450IS y Composición 450I formuladas sin ácido oxálico, y relaciones de peso de 3:1, 15:1 y 30:1 glifosato a.e. a ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 455, 650, 845 y 1040 g activo (a.e.) por hectárea. Composiciones comparativas de Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico se ensayaron cada una a tasas de aplicación de activo de 455, 650, 845 y 1040 g activo (a.e.) por hectárea. Los resultados se dan en Tablas 65a, b, c y d.

Tabla 65a

% de control después del tratamiento con Composición 360I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	Gly:OA	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	----	51.3	60	83.8	63.8
455	3:1	61.3	63.8	77.5	72.5
455	15:1	58.8	58.8	76.3	61.3
455	30:1	58.8	57.5	75	71.3
650	----	61.3	70	85	77.5
650	3:1	61.3	66.3	88.8	78.8
650	15:1	63.8	66.3	85	78.8
650	30:1	62.5	72.5	81.3	70
845	-----	67.5	80	90	81.3
845	3:1	68.8	76.3	91.3	77.5
845	15:1	62.5	70	85	72.5
845	30:1	68.8	78.8	91.3	76.3
1040	----	73.8	81.3	96.3	91.3
1040	3:1	76.3	78.8	96.3	91.3
1040	15:1	76.3	88.8	95	86.3
1040	30:1	78.8	81.3	95	91.3

Tabla 65b

% de control después del tratamiento con Composición 450IS y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	-----	58.8	73.8	85	68.8
455	3:1	63.8	70	82.5	60
455	15:1	61.3	70	81.3	67.5
455	30:1	57.5	63.8	77.5	62.5
650	-----	60	73.8	86.3	82.5
650	3:1	63.8	73.8	81.3	76.3
650	15:1	66.3	76.3	88.8	83.8
650	30:1	63.8	76.3	87.5	76.3
845	-----	77.5	75	92.5	82.5
845	3:1	78.8	80	95	83.8
845	15:1	75	82.5	91.3	82.5
845	30:1	75	73.8	91.3	82.5
1040	-----	88.8	85	93.8	85
1040	3:1	83.8	81.3	95	85
1040	15:1	81.3	88.8	93.8	87.5
1040	30:1	76.3	80	88.8	83.8

Tabla 65c

% de control después del tratamiento con Composición 450I y Ácido Oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	g a.e.:g oxálico	IPOLA	ABUTH	CASOB	SEBEX
455	-----	53.8	56.3	60	43.8
455	3:1	61.3	68.8	72.5	47.5
455	15:1	56.3	56.3	63.8	48.8
455	30:1	56.3	58.8	63.8	48.8
650	------	57.5	70	71.3	46.3
650	3:1	60	72.5	76.3	70

650	15:1	66.3	71.3	78.8	62.5
650	30:1	60	83.8	72.5	58.8
845	------	65	76.7	81.7	78.3
845	3:1	73.8	76.3	86.3	77.5
845	15:1	70	75	82.5	76.3
845	30:1	75	80	83.8	71.3
1040	-----	76.3	76.3	85	81.3
1040	3:1	82.5	82.5	93.8	86.3
1040	15:1	81.3	82.5	86.3	80
1040	30:1	78.8	85	85	85

Tabla 65d % de control después del tratamiento con Roundup UltraMax sin adición de ácido oxálico.

Tasa Aplic. (g a.e./ha)	IPOLA	ABUT	CASOB	SEBEX
455	60	61.3	83.8	58.8
650	61.3	73.8	85	70
845	77.5	77.5	87.5	75
1040	78.8	90	93.8	81.3

Formulaciones de Composición 450I que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que Composición 450I en todas las especies ensayadas, con la formulación que incluía una relación 3:1 de glifosato a ácido oxálico superando las demás composiciones que contenían ácido oxálico.

En IPOLA, formulaciones de Composición 360I que incluían ácido oxálico tuvieron un rendimiento significativamente mejor que Composición 360I, con la formulación que contenía una relación 3:1 de glifosato a ácido oxálico superando a las demás formulaciones de contenían ácido oxálico. Los resultados de Composición 360I en otras especies de maleza por lo general no mostraron un rendimiento

significativamente mejorado para las formulaciones que contenían ácido oxálico.

En todas las especies, las formulaciones de Composición 450IS que contenían relaciones 3:1 y 15:1 de glifosato a ácido oxálico por lo general tuvieron un rendimiento tan bueno como o mejor que Composición 450IS. En todas las especies, el rendimiento de formulaciones de Composición 450IS que contenían relaciones 30:1 de glifosato a ácido oxálico estuvo por debajo de Composición 450IS.

EJEMPLO 66

Se evaluó el efecto de bases orgánicas en combinación con ácido oxálico en mezclados de tanque que comprendían glifosato de potasio y surfactante de alquil eteramina M-1415E13-2 (de Tomah). Concentraciones de glifosato para cada Composición fueron 62.7 g a.e. por litro.

Tabla 66a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p
630A2L	S1	2	—	-----
630B6N	S1	2	Ácido Oxálico	0.3

Las composiciones de Tabla 66a y una Composición comparativa Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de chufa (Cyperus esculentus, CYPES). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 66b.

Tabla 66b % de control de CTPES

Composición	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha	800 g a.e./ha
630A2L	72.8	80.4	80.4	86
630B6N	63.7	81.8	76	84.7

Roundup UltraMax	75.8	70.6	79.7	91.7

La adición de 0.03% ácido oxálico a mezclados en tanque de surfactante de amina alcoxilada y glifosato de potasio no produjo sinergia en la chufa.

EJEMPLO 67

Se evaluó la resistencia a la lluvia de Roundup UltraMax y ácido oxálico, a una relación de peso de glifosato a.e. a ácido oxálico de 15:1. Las formulaciones de Roundup UltraMax se aplicaron a tasas de 300 y 500 g a.e./ha y se evaluaron sin lluvia, 0.25" de lluvia una hora después del tratamiento, y 0.25" de lluvia dos horas después del tratamiento. Los resultados se dan en la siguiente Tabla 67a.

Tabla 67a

% de control de ABUTH 15 días después del tratamiento

Formulaciones Roundup UltraMax	Sin lluvia	0.25" lluvia @ 1 hora	0.25" lluvia
300 g a.e./ha	84.6	32.5	49.1
500 g a.e./ha	94.8	55.7	72.5
300 g a.e./ha + 20 g/ha Ácido Oxálico	90.8	.24.2	40.8
300 g a.e./ha + 30 g/ha Ácido Oxálico	95.5	15	50.8
500 g a.e./ha + 33 g/ha Ácido Oxálico	96.2	42.5	63.3
500 g a.e./ha + 50 g/ha Ácido Oxálico	99.3	48.3	61.7

Se obtuvieron ligeras ventajas de eficacia para formulaciones que contenían ácido oxálico cuando no se aplicó lluvia. Ácido oxálico no produjo propiedades de resistencia a la lluvia de ningún tipo para Roundup UltraMax en abutilón en los casos de lluvia a una hora y dos horas.

412

EJEMPLO 68

Se evaluó el efecto de la eficacia de ácido oxálico y oxalato de amonio en sistemas surfactantes catiónicos y no iónicos en formulaciones de glifosato de amonio. Las composiciones de concentrado acuoso preparadas como en Ejemplo 21, y mostradas en Tabla 21 a, se evaluaron adicionalmente. En cada Composición la concentración de glifosato de amonio fue de 62 g a.e. por litro y la relación molar de oxalato a surfactante catiónico fue mayor que 10. Composiciones 071E1M a 071P9G y composiciones comparativas AMM-GLY1S, AMM-GLY2S y Roundup UltraMax se aplicaron a plantas de abutilón (ABUTH), con los resultados mostrados en Tabla 68a. Composiciones 071A5V, 071E1M y 071F5W se volvieron a ensayar versus Composición comparativa AMM-GLY3S a tasas de aplicación incrementadas en ABUTH, y se aplicaron adicionalmente a diente de león (TAROF) y trébol oloroso (MEUSS) con los resultados mostrados en Tablas 69b-d. Composiciones 071 Q1A a 071Z2C y 071AA2N a 071AJ1Q y composiciones comparativas AMM-GLY1S, AMM-GLY2S y Roundup UltraMax se aplicaron a ABUTH con los resultados mostrados en Tablas e y f. En cada ensayo, los resultados se promediaron para todas las replicaciones de cada tratamiento.

Tabla 68a % de inhibición de ECHCF 15 días después del tratamiento

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071I6B	20	57.5	75	85.8
071J5D	25	52.5	72.5	88
071K6J	9.2	50	67.5	75.8
071L1K	32.5	59.2	75	89.7
071M3X	45.8	59.2	70.8	83.3
071N7U	40	50.8	70	83.3
071O2W	28.3	45	64.2	75
071P9G	48.3	61.7	76.7	94.7
AMM-GLY2S	0	5	35	60.8
AMM-GLY1S	25	47.5	67.5	85

UltraMax	30	49.2	68.3	86.7

La eficacia en el ABUTH de formulaciones que contenían surfactantes catiónicos (S51) con ácido oxálico u oxalato de amonio fue superior a las sin oxalato. Las mezclas 60:40 y 80:20 surfactante catiónico:no iónico con ácido oxálico u oxalato de amonio proporcionaron una eficacia sobre el ABUTH mayor que los estándares o composiciones que no contenían oxalato. La eficacia en ECHCF de formulaciones que contenían mezclas 60:40 surfactante catiónico:no iónico con ácido oxálico fue superior. Eficacia sinergética en ECHCF se provee agregando un surfactante no iónico a un surfactante catiónico, por oposición al catiónico solo.

Tabla 68b % de inhibición de ABUTH 19 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
071A5V	0	45	78.3	90
071E1M	30	68.3	76.7	96.7
071F5W	55	80	88.3	95
AMM-GLY3S	0	46.7	78.3	86.7

Tabla 68c % de inhibición de TAROF 19 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
071A5V	10	50	70	86
071E1M	8.3	60	73.3	87.7
071F5W	8.3	73.3	85	100
071E1M	11.7	60	65	82.7

Tabla 68d % de inhibición de MEUSS 19 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
071A5V	5	13.3	21.7	33.3
071E1M	6.7	20	30	36.7
071F5W	8.3	15	25	38.3
AMM-GLY3S	0	8.3	15	23.3

Para los datos de Tablas 68b-d, la formulación más eficaz en abutilón y diente de león fue 071F5W, seguida por 071E1M y 071A5V. Ninguna formulación evaluada fue efectiva para controlar el trébol oloroso.

Tabla 68e % de inhibición de ABUTH

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071Q1A	10	33.3	75	87.5
071R5V	27.5	30	78.3	87.5
071T6N	79.2	81.7	89.2	95.8
071U8M	48.3	78.3	80	90.8
071V3Y	84.2	85	90	96.7
071W2X	47.5	68.3	83.3	92.2
071X0D	82.5	82.5	91.7	98.7
071Z2C	85.8	86.7	94.2	98.7
AMM-GLY2S	0	0	60	80.8
AMM-GLY1S,	0	0	70	84.2
UltraMax	0.8	21.7	80	89.2

Para los datos de Tabla 68e, las formulaciones 071Z2C, 071V3Y, 071XOD, 071T6N y 071 U8M superaron cada una las formulaciones estándar. Comparados con los datos en Tablas 21 b y 68b, se logró una eficacia similar superior pero con un surfactante catiónico diferente.

Tabla 68f % de inhibición de ABUTH

Composición	75 g a.e./ha	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha
071AA2N	24.2	52.5	80	88.3

071AB7H	50	65.8	85	93.7
071AD4N	84.2	87.5	92.5	98.7
071AE3F	65.8	74.2	85.8	93
071AF7B	81.7	86.7	94.2	99.2
071AG8O	50	65	84.2	87.5
071AH6X	55	64.2	85.8	94.7
071AJ1Q	84.2	86.7	92.5	99.2
AMM-GLY2S	0	0	75	83.3
AMM-GLY1S	0.8	46.7	77.5	87.5
UltraMax	25.8	65	85	94.3

Para los datos de Tabla 68f, todas las formulaciones excepto 071AA2N superaron a las formulaciones estándar. Comparados con los datos en Tablas 21 b y 68b, se logró una eficacia similar superior con un surfactante catiónico diferente.

EJEMPLO 69

Se evaluó el efecto de la eficacia del ácido oxálico y sulfato de amonio en sistemas surfactantes catiónico:no iónico en formulaciones de glifosato de amonio seco. Se prepararon composiciones de concentrado seco que contenían sal de glifosato de amonio, ingredientes excipientes como en el Ejemplo 20 anterior y como se muestra en Tabla 20a se aplicaron adicionalmente a plantas de cáñamo sesbania (SEBEX) y afata espinosa (SIDSP). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tablas 69a y 69b.

Tabla 69b % de inhibición de SIDSP

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.c./ha	400 g a.e./ha	800 g a.c./ha
664A4D	33.3	51.7	65.0	84.2
664B5T	46.7	67.5	72.5	89.2
664C6G	40.0	52.5	70.0	86.7
AMM-GLY2S	5.0	40.0	45.0	60.0
460I	25.0	51.7	60.8	71.7

UltraMax	54.2	68.3	84.2	95.2
IPA-GLY	56.7	81.7	90.0	95.5
470K	55.0	71.7	85.8	93.3
AMM-GLY1S	35.8	63.3	73.3	85.0
650A	49.2	61.7	75.0	86.7
AMM- GLY3S	49.2	67.5	82.5	91.7

Formulaciones 664A4D y 664C6G no tuvieron un rendimiento tan bueno como Roundup UltraMax.

EJEMPLO 70

Se evaluó el efecto de la eficacia de oxalato de amonio en sistemas surfactantes catiónicos:no iónicos en formulaciones de glifosato de amonio. Composiciones, excepto 483E7T, fueron formulaciones líquidas preparadas que contenían sal de glifosato de amonio e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 70a. La concentración de glifosato de amonio en cada Composición fue 62 g a.e./l. Composición 483E7T era una formulación seca que contenía 68% a.e. de glifosato de amonio.

Tabla 70a

Composición	Componente	% p	Componente	% p	Componente 3	% p
095A3C	S69	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalato	0.77
095I8J	S69	0.49	S50	0.73	NH_4 oxalato	0.77
095C6H	S69	0.73	S47	0.49	NH_4 oxalato	0.77
095J2L	S69	0.73	S50	0.49	----	-----
095K9O	S69	0.73	S47	0.49	----	-----
095F8S	S70	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalato	0.77
483E7T	S69	5.66	S50	7.94	NH_4 oxalato	0.77

Las composiciones de Tabla 70a y composiciones comparativas de UltraMax y AMM-GLY3S se aplicaron plantas de mostaza silvestre (BRSJU), abutilón (ABUTH) y pasto pata de gallo (ECHCF). Los

resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 70b-d.

Tabla 70b % de inhibición de BRSJU 17 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	600 g a.e./ha
095A3C	28.3	57,5	81.7	89.2
095I8J	30	66.7	83.3	88.3
095C6H	35	75	85.8	91,7
095J2L	21.7	79.2	84.2	87.5
095K9O	11.7	50	74.2	92.2
095F8S	26.7	75	88	90.8
483E7T	26.7	52.5	81.7	84.2
725K	0	5	30.8	61.7
UltraMax	15	54.2	77.5	88.8
AMM-GLY3S	18.3	47.5	79.2	90.5

Composiciones 095C6H y 095F8S superaron cada una los estándares así como Composición 483E7T.

Tabla 70c % de inhibición de ABUTH 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A3C	84.2	90	94.2	97.7
095I8J	84.2	89.2	94.2	98.5
095C6H	77.5	86.7	90.8	96.2
095J2L	84.2	87.5	90	96.2
095K9O	3.3	26.7	82.5	84.2
095F8S	87.5	90.8	96	99
483E7T	82.5	90	90.8	96.5
725K	0	0	0	10
UltraMax	10	63.3	85	90.7
AMM-GLY3S	10	68.3	85	85.8

Todas las composiciones, excepto 095K9O, proporcionaron una eficacia mejorada sobre las formulaciones estándar. 095F8S, 095A3C y 095I8J produjeron la máxima eficacia.

Tabla 70d % de inhibición de ECHCF 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A3C	18.3	65	90.8	91.3
095I8J	24.2	64.2	83.3	87.2
095C6H	1.7	57.5	66.7	67.5
095J2L	2.5	65.8	70.8	78.3
095K9O	8.3	37.5	65.8	67.5
095F8S	40	65	72.5	86.7
483E7T	11.7	65	76.7	80.8
725K	0	1.7	17.5	26.7
UltraMax	5	46.7	63.3	65
AMM-GLY3S	5	57.5	66.7	73.3

Composiciones 095A3C, 095I8J y 095F8S cada una produjo una eficacia mayor que los estándares y las demás composiciones.

EJEMPLO 71

Se evaluó el efecto de la eficacia de oxalato de amonio en sistemas surfactantes catiónico: no iónicos. Se prepararon composiciones que contenían sal de glifosato de amonio e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 71 a. La concentración de glifosato de amonio glifosato en cada Composición fue 62 g a.e./l.

Tabla 71a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
085A4M	S69	1.22	---	---	---	---
085B6J	S50	1.22	---	---	---	---
085C2I	S69	0.73	S50	0.49	---	---
085D6G	S69	1.22	---	---	NH_4 oxalate	0.77

085E4K	S50	1.22	---	—	NH_4 oxalate	0.77
085F5V	S69	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalate	0.77

Las composiciones de Tabla 71a y composiciones comparativas de UltraMax y composiciones 725K y AMM-GLY3S se aplicaron a plantas de abutilón (ABUTH) y pasto pata de gallo (ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en Tabla 71 b y c.

Tabla 71b % de inhibición de ABUTH

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
085A4M	15.8	49.2	75	90
085B6J	53.3	75	91.7	95.2
085C2I	50.8	75.8	92.5	96.5
085D6G	62.5	82.5	93.3	97
085E4K	70	87.5	94.2	97.3
085F5V	71.7	90.8	96.2	98.7
725K	0.8	12.5	55.8	60.8
UltraMax	20.8	65	82.5	91.7
AMM-GLY3S	8.3	38.3	65	85.8

Tabla 71c % de inhibición ECHCF

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
085A4M	35	62.5	81.7	90.8
085B6J	30	56.7	75.8	84.2
085C2I	50.8	63.3	83.3	89.2
085D6G	31.7	54.2	72.5	85
085E4K	32.5	59.2	71.7	80
085F5V	45.8	61.7	85	91.3
725K	1.7	43.3	52.5	63.3
UltraMax	33.3	66.7	79.2	85.8
AMM-GLY3S	23.3	57.5	65	81.7

Todas las formulaciones que contenían oxalato de amonio mostraron una eficacia superior en abutilón versus aquellas formulaciones sin oxalato de amonio. La eficacia en pasto pata de gallo mostró que la presencia de oxalato de amonio no produjo ventajas significativas de ningún tipo sobre las formulaciones de surfactante único que contenían surfactante catiónico o aniónico solo. Composición 085F5V fue la formulación que tuvo el mejor rendimiento frente a las dos especies de malezas. Los datos generales sugieren una interacción sinergética de tres vías entre el surfactante catiónico, el surfactante no iónico y el oxalato de amonio.

EJEMPLO 72

Se evaluó el efecto de la eficacia de formulaciones secas de glifosato de amonio que contenían sistemas surfactantes catiónicos – no iónicos e inertes. Se prepararon composiciones que contenían sal de glifosato de amonio, reportado en % de peso a.e. e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 72a. La concentración de glifosato de amonio en cada composición fue 62 g a.e./l.

Tabla 72a

Composición	Gly %	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
633R5Z	68	S72	11.	S76	9.5	---	—
634P7N	65	S71	13.4	877	11.0	Sulfito de Sodio/S7 4	0.4/0.1
636H4C	72	—	---	S78	17.2	Sulfito de Sodio/S7 4	0.4/0.1
637B9K	72	S50	5.2	869	12.0	Sulfito dc Sodio/S7 4	0.4/0.1
768I9M	65	S73	8.0	S13	8.0	Sulfato Am.	10.0
769O4G	71	S61	2.0	S64	10.0	Ácido oxálico	8.0
483D6S	68	S50	7.9	S69	5.7	Ox. de diamonio	8.3
420A3V	68	---	—	S75	21	Sulfito de sodio	0.4

421

Las composiciones de Tabla 72a, incluyendo la Composición comparativa 420A3V (AMM-GLY3S), se aplicaron a plantas de amaranto (AMAQU), pasto bermuda (Cynodon dactylon, CYNDA), trébol oloroso (MEUSS) y sanguinaria cien nudos (polygonum aviculare, POLAV) a tasas de 960 g/ha, 1156 g/ha y 1564 g/ha. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, así como un promedio total para todas las especies de plantas, se muestran en Tabla 72b.

Tabla 72b % de inhibición

Composición	AMAQU	CYNDA	MEUSS	POLAV	Global
633R5Z	65.3	50.3	53.5	39.6	52.8
634P7N	70.3	58.7	49.1	37.1	55.1
636H4C	63.2	58.3	49.5	35	51.7
637B9K	67.3	53	48.2	40.4	53.2
768I9M	68.2	57.7	48.5	42.1	54.3
769O4G	61.8	59	42.8	36.3	51.4
483D6S	75	60.9	58.1	---	65.6
420A3V	65.8	47.3	51.3	27.5	49.4

Todas las composiciones superaron al estándar 420A3V en plantas de pasto bermuda (Cynodon dactylon, CYNDA), sanguinaria cien nudos (polygonum aviculare, POLAV), y control general calculado promediando el control sobre todas las plantas ensayadas. En relación con el amaranto (AMAQU), composiciones 634P7N y 483D6S superaron al estándar 420A3V (AMM-GLY3S) y proporcionaron un control mayor del 85%.

EJEMPLO 73

Se evaluó la eficacia efecto de ácido oxálico en formulaciones de carga alta de glifosato de potasio que contenían surfactantes de eteramina en la presencia de alquilpoliglicósidos. Se prepararon composiciones que contenían sal glifosato de potasio a una concentración de 540 g a.e./l.

422

Tabla 73a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
687A3C	S79	10	---	---	---	---
687B9L	S32	10	---	---	---	---
687C2F	S79	10	---	---	Ácido Oxálico	1
687D1Y	S32	10	---	---	Ácido Oxálico	1
687E4Z	S79	6	S32	4	Ácido Oxálico	1
687F0M	S79	4	S32	6	Ácido Oxálico	1
687G4I	S79	6	S32	5	Ácido Oxálico	1

Las composiciones de Tabla 73a, y composiciones comparativas 479K UltraMax, 470K y 540KS, se aplicaron a mostaza silvestre (BRSJU). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, así como un promedio general para todas las especies de plantas, se muestran en Tabla 73b.

Tabla 73b % de inhibición de BRSJU 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
687A3C	34.2	69.2	82.5	89
687B9L	44.2	57.5	75	82.5
687C2F	68.3	71.7	85	94.5
687D1Y	70	70.8	77.5	87.5
687E4Z	60	73.3	79.2	94.7
687F0M	72.5	73.3	81.7	85.8
687G4I	74.2	75	87.5	93.3
479K	0	14.2	56.7	73.3
UltraMax	60	76.7	83.3	90
470K	33.3	70.8	83.3	88.3
540KS	45	72.5	88.8	91.3

Composiciones 687C2F y 687G41 produjeron una eficacia similar a los estándares 540KS. Composiciones 687A3C y 687E4Z proporcionaron

menos eficacia, y el rendimiento fue similar a los estándares UltraMax y 470K.

EJEMPLO 74

Se repitió el efecto de la eficacia de ácido oxálico en formulaciones de carga alta de glifosato de potasio que contenían surfactantes de eteramina en la presencia de alquilpoliglicósidos. Composiciones 687A3C a 687G4l contenían cada una sal glifosato de potasio a una concentración de 540 g a.e./l. Se evaluaron dos composiciones adicionales, 079AQ4 y 083DR7. Composición 079AQ4 contenía 480 g a.e./l glifosato de potasio y 2% de propilen glicol. Se agregó una cantidad estequiométrica de ácido clorhídrico a las composiciones 079AQ4 y 083DR7 para convertir los surfactantes S80 y S81 a su correspondiente sal HCl. Composición 083DR7 contenía365 g a.e./l glifosato de isopropilamina.

Tabla 74a

Composición	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
687A3C	S79	10	—	—	—	—
687C2F	S79	10	---	—	Ácido Oxálico	1
687D1Y	S32	10	---	---	Ácido Oxálico	1
687E4Z	S79	6	S32	4	Ácido Oxálico	1
687F0M	S79	4	S32	6	Ácido Oxálico	1
687G4I	S79	6	S32	5	Ácido Oxálico	1
079AQ4	S80	5	S82	2	S5	6
083DR7	S81	2.25	S32	5	NH_4 oxalato	3

Las composiciones de Tabla 74a, y composiciones comparativas 479K, Roundup UltraMax, y 470K, se aplicaron a afata espinosa (SIDSP). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratàmiento para cada especie de planta, así como un promedio global para todas las especies de plantas, se muestran en Tabla 74b.

Tabla 74b % de inhibición de SIDSP 14 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
687A3C	49.2	77.5	85	92.2
687C2F	65	79.2	90.8	95
687D1Y	46.7	66.7	78.3	87.5
687E4Z	61.7	72.5	85	94.2
687F0M	53.3	57.5	78.3	92.5
687G4I	56.7	79.2	88	95.5
079AQ4	62.5	70	85	93.3
083DR7	65.8	78.3	92.5	96.5
479K	20	57.5	65.8	79.2
UltraMax	55	76.7	84.2	94
470K	46.7	78.3	82.5	94.3

Todas las composiciones excepto 687D1Y y 687F0M produjeron una eficacia mayor que los estándares UltraMax y 470K. El estándar 479K proporcionó la eficacia mínima.

EJEMPLO 75

Se evaluó el efecto de la eficacia de oxalato de amonio y ácido oxálico en sistemas de surfactante catiónico: no iónico en formulaciones de glifosato de amonio. Se prepararon composiciones que contenían sal glifosato de amonio e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 75a. La concentración de glifosato de amonio en cada composición fue 62 g a.e./l.

Tabla 75a

Composició	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
082A2V	S35	1.14	---	---	---	---
082B6G	S35	0.57	S50	0.57	---	---
082C7H	S35	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalato	0.76
082D4F	S35	0.57	S50	0.57	Ácido Oxálico	0.80
082E9K	S35	0.52	S50	0.70	---	---
082F6B	S35	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalato	0.70

082G3S	S35	0.52	S50	0.70	Ácido Oxálico	0.76

Las composiciones de Tabla 75a, y composiciones comparativas Roundup UltraMax, AMM-GLY2S y AMM-GLY3S se aplicaron a cáñamo sesbania (SEBEX). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, así como un promedio general para todas las especies de plantas, se muestran en Tabla 75b.

Tabla 75b % de inhibición de SEBEX 19 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
082A2V	4.2	31.7	41.7	62.5
082B6G	0.8	27.5	36.7	62.5
082C7H	2,5	32.8	38.3	77.5
082D4F	0	33.3	36.7	70.0
082E9K	1.7	25.8	50.8	65.8
082F6B	2.5	32.5	34.2	75.8
082G3S	3.3	32.5	44.2	72.5
UltraMax	3.3	35.0	39.2	70.8
AMM-GLY3S	4.2	36.7	40.8	61.7
AMM-GLY2S	0	0.8	4.2	15.0

La eficacia de todas las formulaciones fue consistente con los estándares.

EJEMPLO 76

Se evaluó el efecto de la eficacia de oxalato de amonio en sistemas surfactantes catiónico: no iónicos en formulaciones de glifosato de amonio. Se prepararon composiciones que contenían sal de glifosato de amonio e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 76a. La concentración de glifosato de amonio en cada composición fue 62 g a.e./l.

Tabla 76a

Composició	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
095A0M	S69	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalato	0.77
095B6Y	S69	0.73	S47	0.49	—	—
095C4D	S69	0.73	S47	0.49	NH_4 oxalato	0.77
095D6J	S70	0.73	S47	0.49	—	—
095E3K	S70	0.73	S47	0.49	NH_4 oxalato	0.77
095F7B	S70	0.73	S50	0.49	NH_4 oxalato	0.77
095G1Q	—	—	S47	1.22	—	—
095H8T	—	—	S47	1.22	NH_4 oxalato	0.77

Las composiciones de Tabla 76a, y composiciones comparativas Roundup UltraMax, AMM-GLY2S y AMM-GLY3S se aplicaron a abutilón (ABUTH) y pasto pata de gallo (ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, así como un promedio general para todas las especies de plantas, se muestran en Tablas 76b y c.

Tabla 76b % de inhibición de ABUTH 19 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A0M	63.3	81.7	94.7	95.7
095B6Y	10	62.5	72.5	80.8
095C4D	59.2	82.5	89.2	96.0
095D6J	34.2	63.3	74.2	85.0
095E3K	60.8	86.7	94.3	97.0
095F7B	64.2	90.0	97.5	98.3
095G1Q	5.8	16.7	50.8	58.3
095H8T	1.7	61.7	77.5	83.3
AMM-GLY3S	6.7	65.0	76.7	88.3
UltraMax	9.2	62.5	75.8	86.7

Tabla 76c % de inhibición de ECHCF 19 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
095A0M	30	65.8	67.5	86.7

095B6Y	6.7	57.5	59.2	68.3
095C4D	2.5	60.0	60.8	70.0
095D6J	2.5	57.5	60.8	63.3
095E3K	45.8	58.3	74.2	85.0
095F7B	46.7	67.5	70.0	77.5
095G1Q	4.2	38.3	55.8	59.2
095H8T	1.7	55.0	58.3	65.0
AMM-GLY3S	32.5	62.5	68.3	80.8
UltraMax	2.5	60.8	66.7	70.0

La eficacia del sistema surfactante catiónico: no iónico que contenía ácido oxálico fue superiora las formulaciones líquidas y secas para control de abutilón. La eficacia de la Composición 095C4D fue ligeramente menor que los estándares.

EJEMPLO 77

Se evaluó el efecto de la eficacia de oxalato de amonio en sistemas surfactante catiónico: no iónico en formulaciones de glifosato de amonio. Se prepararon composiciones que contenían sal de glifosato de amonio e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 77a. La concentración de glifosato de amonio en cada composición fue 62 g a.e./l.

Tabla 77a

Composició	Componente	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
089A4D	869	1.14	—	---	---	---
089B8J	S69	0.57	S50	0.57	---	---
089C5F	S69	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
089H0I	S70	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
089E2N	S69	0.52	S50	0.70	---	---
089F7G	S69	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.76
089I5W	S70	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.76
089J1L	S70	0.52	S50	0.70	---	---

Las composiciones de Tabla 77a, y composiciones comparativas Roundup UltraMax y AMM-GLY3S se aplicaron a abutilón (ABUTH) y pasto pata de gallo (ECHCF). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, así como un promedio general para todas las especies de plantas, se muestran en Tablas 77b y c.

Tabla 77b % de inhibición de ABUTH 18 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
089A4D	5	76.7	87.5	94.2
089B8J	72.3	86.7	96.5	99.8
089C5F	86.7	91.7	99.0	100.0
089H0I	86.7	93.8	99.8	100.0
089E2N	74.2	86.7	97.8	98.7
089F7G	85.0	93.3	99.8	99.8
089I5W	82,5	95.0	98.0	99.5
089J1L	71.7	88.3	98.2	99.2
AMM-GLY3S	44.2	73.3	86.7	90.0
UltraMax	33.3	79.2	93.8	96.5

La eficacia de formulaciones que contenían NH_4 oxalato fue superior a las que no lo contenían. Todas las formulaciones excepto 089A4D, que contenían un surfactante catiónico sin adición de surfactante no iónico u oxalato, superaron a los estándares.

Tabla 77c % de inhibición ECHCF 18 días después del tratamiento

Composición	100ga.e./ha	200 g a.e./ha	400 g a.e./ha	800 g a.e./ha
089A4D	46.7	71.7	89.2	90.0
089B8J	50.0	84.2	92.5	92.7
089C5F	66.7	83.3	93.0	94.3
089H0I	70.8	90.5	93.0	93.3
089E2N	62.5	81.7	91.7	91.7
089F7G	67.5	83.3	94.2	90.0
089I5W	61.7	80.8	93.3	95.2

089J1L	84.2	86.7	91.7	95.2
AMM-GLY3S	51.7	75.8	89.2	92.5
UltraMax	59.2	78.3	88.3	93.3

La eficacia de formulaciones que contenían NH_4 oxalato fue superior a las que no lo contenían. Todas las formulaciones excepto 089A4D, que contenían un surfactante catiónico sin adición de surfactante no iónico u oxalato, superaron a los estándares.

EJEMPLO 78

Se evaluó el efecto de la eficacia de oxalato de amonio y ácido oxálico en sistemas surfactantes catiónicos: no iónicos en formulaciones de glifosato de amonio. Se prepararon composiciones que contenían sal glifosato de amonio e ingredientes excipientes como se muestra en Tabla 78a. La concentración de glifosato de amonio en cada composición fue 62 g a.e./l.

Tabla 78a

Composició	Componente 1	% p	Componente 2	% p	Componente 3	% p
089A3H	S69	1.14	—	---	—	---
089B9I	S69	0.57	S50	0.57	—	---
089C5G	S69	0.57	S50	0.57	NH_4 oxalate	0.76
089D3X	S69	0.57	S50	0.57	Ácido Oxálico	0.76
089E7V	S69	0.52	S50	0.70	---	—
089F2Z	S69	0.52	S50	0.70	NH_4 oxalate	0.70
089G8M	S69	0.52	S50	0.70	Ácido Oxálico	0.76

Las composiciones de Tabla 78a, y composiciones comparativas Roundup UltraMax y AMM-GLY3S se aplicaron a plantas de afata espinosa (SIDSP). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, así como un promedio general para todas las especies de plantas, se muestran en Tablas 78b.

Tabla 78b % de inhibición de SIDSP 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha	400 g a.e./ha
089A3H	57.5	76.7	84.2	92.2
089B9I	70.8	90.0	90.8	94.7
089C5G	70.8	87.5	90.0	92.2
089D3X	69.2	87.5	89.2	89.2
089E7V	72.5	88.3	93.0	95.7
089F2Z	74.2	86.7	89.2	93.0
089G8M	69.2	87.5	90.0	93.0
AMM-GLY2S	27.5	32.5	58.3	65.0
AMM-GLY3S	54.2	71.7	87.5	90.8
UltraMax	56.7	72.5	88.3	92.2

EJEMPLO 79

Se evaluó el efecto de la eficacia de agentes oxidantes de ácido y reductores en soluciones de glifosato de potasio. Se prepararon composiciones que contenían glifosato como se indica en la siguiente Tabla 79a con concentraciones, a menos que se indique lo contrario, reportadas en % p.

Tabla 79a

Componente	Composición 553R2P	Composición 368W2I	Composición 318U8N
glifosato IPA	360 g a.e./l	—	—
glifosato de potasio	—	31%	480 g a.e./l
S83	—	7.4%	7.4%
S84	9.6%	—	—
S85	6.4%	-	—
S86	—	4.9%	4.9%
S87	1.5	—	—
S88	1.0	—	—
S89	1.0	—	—
octil amina		6.5%	6.5%

Se prepararon composiciones acuosas que contenían 5% glifosato de potasio y el agente oxidante o reductor como se indica en Tabla 79b.

Tabla 79b

Composición	Componente 1	% p
901A4C	Ácido Oxálico	0.3
901B7J	Ácido L-málico	0.3
901C0L	L-5-metil glutamato	0.3
901D2B	Ácido L-tartárico	0.3
901E7H	ditiotreitol	0.3
901F4V	ditioeritritol	0.3

Las composiciones de Tablas 79a y b y composiciones comparativas Roundup UltraMax y 725K se aplicaron a plantas de abutilón (ABUTH). Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, se muestran en Tabla 79c.

Tabla 79c % de inhibición de ABUTH 15 días después del tratamiento

Composición	100 g a.e./ha	150 g a.e./ha	200 g a.e./ha	300 g a.e./ha
901A4C	50.8	65.0	74.2	85.0
901B7J	8.3	22.5	63.3	70.0
901C0L	18.3	35.0	35.8	69.2
901D2B	6.7	30.8	53.3	71.7
901 E7H	13.3	25.0	37.5	66.7
901F4V	26.7	28.3	55.0	74.2
553R2P	53.3	76.7	85.8	89.2
368W2I	37.5	72.5	78.3	87.5
318U8N	55.0	72.5	80.8	85.8
725K	1.7	23.3	47.5	74.2
UltraMax	28.3	68.3	80.0	87.5

La adición de cada oxidante o ácido, excepto ditiotreitol, produjo alguna eficacia mejorada sobre la sal sola (725K). Ácido oxálico proporcionó la máxima eficacia, igual o mayor que el control UltraMax.

Formulaciones que contenían los sistemas surfactante catiónico: no iónico en combinación con oxalato proporcionaron eficacia superior a la de los sistemas de surfactante único y los estándares. En general, la adición de ácido oxálico no produjo ventajas significativas de ningún tipo para control de afata espinosa en este ensayo.

EJEMPLOS 80-99

Se llevaron a cabo estudios de campo para evaluar el efecto sinergético de oxalato de amonio y ácido oxálico en formulaciones de glifosato que comprenden sistemas surfactantes no iónicos o catiónicos. Formulaciones de glifosato se aplicaron post-emergencia a todas las malezas objetivo, generalmente cuando estaban entre alrededor de 8 cm y alrededor de 30 cm de alto, dependiendo de las especies y las condiciones ambientales. El tamaño del trazado tratado era de 2 metros de ancho por 4.6 metros de largo. Los tratamientos se aplicaron brazos/anillos de aspersión. La tasa de atomización varió entre alrededor de 93 l/ha y alrededor de 112 l/ha. Se utilizaron puntas de aspersión de abanico plano ahusado Tee-Jet, con una presión de rociado apropiada, con distancia y altura de la cubierta de las malezas como se recomienda en el manual técnico Tee-Jet. El diseño experimental en cada estudio fue un arreglo de trazado dividido con cuatro replicaciones. Cada formulación se aplicó generalmente a cuatro o cinco tasas en cada ensayo. Todas las formulaciones se aplicaron sobre la base de equivalencia igual de ácido de glifosato.

Se tomaron porcentajes tradicionales de control de malezas en el momento de control máximo con formulaciones de glifosato (14 a 35 después del tratamiento, o DAT). Los porcentajes se basaron en estimativos visuales (0 = no control, 100 = completamente eliminada, 85% umbral para control comercial). El efecto del glifosato en las especies en el trazado tratado se comparó con la vitalidad y vigor de las especies que

433

crecían en el área amortiguada no tratada que circundaban directamente el trazado.

Las composiciones que contenían glifosato para pruebas en campo como se reportan en Ejemplos 80-99 se prepararon como se indica en la siguiente Tabla con concentraciones reportadas en % p.

Componente	Composición 483Y9R	Composición 942G6E	Composición 944R5W	Composición 948U2P
glifosato	68% amonio glifosato	68% amonio glifosato	68% amonio glifosato	31% IPA glifosato
S32	---	—	---	5.0%
S50	7.9%	—	---	—
S69	5.7%	5.7%	—	---
S72	—	7.9%	7.9%	—
S74	0.1%	0.1%	0.1%	-
S76	---	---	5.7%	---
S90	---	---	---	1.8%
diNH_4 oxalato	8.3%	8.3%	8.3%	3.0%
Sulfito de sodio	0,4%	0.4%	0.4%	---
HCl	---	---	---	0.1%
Polietilen glicol	---	---	---	2.0%

Componente	Composición 770W2X	Composición 760Q3N	Composición 761W0M	Composición 769R5V
glifosato	37% glifosato de potasio	36.5% IPA glifosato	36.5% IPA glifosato	71% amonio glifosato
S1	---	10.0%	---	---
S5	6.5%	---	---	—
S8	7.5%	---	---	—
S30	---	---	10,0%	—
861	---	---	---	2%
864	---	---	---	10.0%
891	—.	1.5%	1.5%	—
Ácido	0.8%	1.2%	1.5%	8%

EJEMPLO 80

Evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en ambrosía (AMBTR) se realizó en Monmouth, Illinois. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de AMBTR 21 días después del tratamiento

Composición	105 g a.e./ha	263 g a.e./ha	420 g a.e./ha	578 g a.e./ha	736 g a.e./ha
770W2X	28.8	62.8	81.0	85.3	88.8
UltraMax	28.8	59.5	76.0	82.3	91.5

Composición 770W2X, que contenía glifosato de IPA, surfactantes catiónicos y ácido oxálico, produjo un control ligeramente mejor comparado con UltraMax, excepto a la tasa máxima de aplicación.

EJEMPLO 81

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en diente de león común (TAROF) se realizó en Monmouth, Illinois. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de TAROF 24 días después del tratamiento

Composición	325 g a.e./ha	585 g a.e./ha	845 g a.e./ha	1105g a.e./ha	1429g a.e./ha
770W2X	46.0	48.3	62.3	69.5	73,5
UltraMax	43.3	49.8	65.5	63.0	76.3

Composición 770W2X proporcionó un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 82

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en polígono trepador (POLCO) se realizó en Monmouth, Illinois. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de POLCO 23 días después del tratamiento

Composición	263 g a.e./ha	368 g a.e./ha	526 g a.e./ha	683 g a.e./ha
770W2X	56.5	79.3	92.3	96.0
UltraMax	43.3	74.0	86.8	91.0

Composición 770W2X proporcionó un control mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 83

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en lolio perenne (LOLPE), prímula lanceolada (PRITR), lolio anual (LOLMG) y malva (MALSI) se realizó en Loxley, Alabama. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, se muestran en las siguientes Tablas.

% de inhibición de LOLPE 19 días después del tratamiento

Composición	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	95.8	100	98.8	100	100
Ultra Max	97.3	98.8	100	100	100

Composición 770W2X proporcionó un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de PRITR 19 días después del tratamiento

436

Composición	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	75.3	81.8	86.5	94.0	93.5
UltraMax	76.3	85.0	91.7	90.5	94.8

Composición 770W2X proporcionó un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición dc LOLMG 19 días después del tratamiento

Composición	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314g a.e./ha	1577g a.e./ha
770W2X	87.8	86.8	94.5	99.5	96.3
UltraMax	85.0	91.3	98.0	100	100

Composición 770W2X proporcionó un control menor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de MALSI 19 días después del tratamiento

Composición	526 g a.e./ha	788 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1314 g a.e./ha	1577 g a.e./ha
770W2X	71.3	76.8	81.3	85.5	89.3
UltraMax	69.5	73.3	82.0	87.0	86.5

Composición 770W2X proporcionó un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 84

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en lolio perenne (LOLPE), prímula lanceolada (PRITR), lolio anual (LOLMG) y malva (MALSI) se realizó en Loxley, Alabama. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, se muestran en las siguientes Tablas.

% de inhibición de LOLPE 18 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	81.5	98.8	95.0	100	100
UltraMax	87.8	98.8	95.5	100	97.5

Composición 770W2X proporcionó un control similar, excepto a la tasa mínima de aplicación, comparado con el UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de PRITR 18 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	70.8	82.0	84.3	87.5	91.3
UltraMax	74.3	81.0	84.3	90.3	91.5

Composición 770W2X proporcionó un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de LOLMG 18 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	75.0	85.0	86.5	89.0	95.0
UltraMax	80.0	83.8	86.3	94.8	95.8

Composición 770W2X produjo un control ligeramente menor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de 18 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	585 g a.e./ha	780 g a.e./ha	975 g a.e./ha	1170 g a.e./ha
770W2X	72.5	80.3	79.0	85.8	88.3

UltraMax	74.3	73.5	80.7	80.0	84.3

Composición 770W2X proporcionó un control mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 85

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar UltraMax en chufa púrpura (CYPRO) se llevó a cabo en Loxley, Alabama. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en las siguientes Tablas.

% de inhibición de CYPRO 22 días después del tratamiento

Composición	1500 g a.e./ha	1750 g a.e./ha	2000 g a.e./ha	2250 g a.e./ha	2500 g a.e./ha
770W2X	80.5	77.5	83.5	85.0	93.5
UltraMax	77.0	80.8	80.8	85.5	89.3

Composición 770W2X produjo un control ligeramente mayor, excepto a la tasa mínima de aplicación, comparada con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 86

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en abutilón (ABUTH), ejotil (CASOB), cáñamo sesbania (SEBEX), campanilla morada alveolada (IPOLA), especies de amaranto (AMASS) y afata espinosa (SIDSP) se realizó en Loxley, Alabama. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento para cada especie de planta, se muestran en las siguientes Tablas.

% de inhibición de ABUTH 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	49.0	70.3	93.0	96.0	100
UltraMax	47.0	64.5	76.0	84.0	94.8

Composición 770W2X proporcionó un control mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de CASOB 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	46.3	67.5	87.0	93.0	95.0
UltraMax	54.5	63.3	76.3	78.5	93.5

Composición 770W2X proporcionó un control ligeramente mayor, excepto a la tasa mínima de aplicación, comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de SEBEX 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	43.8	64.0	81.8	79.0	92.8
UltraMax	45.0	58.8	72.0	68.5	97.0

Composición 770W2X proporcionó un control mayor, excepto a las tasas mínimas y máximas de aplicación, comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de IPOLA 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	47.5	63.3	70.5	71.8	81.5
UltraMax	45.0	59.0	66.5	67.5	79.8

Composición 770W2X produjo un control ligeramente mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de AMASS 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	85.0	96.0	98.0	97.0	99.0
UltraMax	90.8	91.3	98.0	94.5	98.0

Composición 770W2X produjo un control ligeramente mayor, excepto a la tasa mínima de aplicación, comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de SIDSP 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha
770W2X	86.0	93.0	96.8	99.3	99.0
UltraMax	85.0	87.3	95.0	94.8	99.5

Composición 770W2X produjo un control ligeramente mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 87

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en bolsa de pastor (CAPBP) se realizó en Stoneville, Mississippi. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de CAPBP 21 días después del tratamiento

Composición	260 g a.e./ha	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha
770W2X	68.8	82.5	80.0	88.8	92.5
UltraMax	63.8	85.0	85.0	85.0	90.0

Composición 770W2X proporcionó un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 88

La evaluación de pruebas en campo de Composición 770W2X versus un estándar Roundup UltraMax en campanilla morada alveolada (IPOLA) se realizó en Stoneville, Mississippi. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de IPOLA 22 días después del tratamiento

Composición	325 g a.e./ha	455 g a.e./ha	585 g a.e./ha	715 g a.e./ha	845 g a.e./ha
770W2X	67.5	68.8	77.5	87.5	88.8
UltraMax	63.8	67.5	73.8	82.5	83.8

Composición *770W2X* produjo un control ligeramente mejorado comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 89

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 483Y9R y 769R5V versus el estándar AMM-GLY3S en pasto bermuda (CYNDA) se realizó en Pergamino, Argentina. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de CYNDA 14 días después del tratamiento

Composición	720 g a.e./ha	1080 g a.e./ha	1440 g a.e./ha	1800 g a.e./ha
483Y9R	43.8	52.5	68.5	76.3
769R5V	31.3	55.0	67.5	80.0
AMM-GLY3S	28.8	45.0	51.3	63.8

Composiciones 483Y9R y 769R5V, que contenían ambas un sistema de surfactante catiónico: no iónico y oxalato de amonio o ácido oxálico, proporcionaron un control significativamente mejorado comparado con AMM-GLY3S en el rango de tasas de aplicación. Composiciones 483Y9R y 769R5V tuvieron un rendimiento similarmente en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 90

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 483Y9R y 769R5V versus el estándar AMM-GLY3S en especies de trébol (MEUSS) se realizó en Pergamino, Argentina. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de MEUSS 17 días después del tratamiento

Composición	1080g a.e./ha	1440 g a.e./ha	1800 g a.e./ha
483Y9R	43.3	55.0	71.3
769R5V	33.8	50.0	48.3
AMM-GLY3S	35.0	55.0	65

Composición 483Y9R produjo un control mejorado comparado con AMM-GLY3S en el rango de tasas de aplicación. Composición 769R5V proporcionó menos eficacia que la Composición 483Y9R y el estándar AM-GLY3S.

EJEMPLO 91

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 483Y9R y 769R5V versus el estándar AMM-GLY3S en yuyo colorado (AMAQU) se realizó en Alejo Ledesma, Argentina. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de AMAQU 14 días después del tratamiento

Composición	748 g a.e./ha	960 g a.e./ha	1156g a.e./ha	1564 g a.e./ha
483Y9R	46.7	73.8	75.0	88.8
769R5V	25.0	53.8	68.8	81.3
AMM-GLY3S	33.3	68.8	75.0	80.0

Composición 483Y9R produjo un control mejorado comparado con AMM-GLY3S en el rango de tasas de aplicación. Composición 769R5V proporcionó menos eficacia que Composición 483Y9R y estándar AM-GLY3S.

EJEMPLO 92

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 483Y9R versus el estándar AMM-GLY3S en flor de santa lucía (COMSS) se realizó en Pergamino, Argentina. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en las siguientes Tablas.

% de inhibición de COMSS 17 días después del tratamiento

Composición	2160 g a.e./ha	2640 g a.e./ha	2880 g a.e./ha
483Y9R	70.0	70.0	73.8
AMM-GLY3S	67.5	74.5	73.0

Composición 483Y9R proporcionó un control similar comparado con AMM-GLY3S en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de COMSS 28 días después del tratamiento

Composición	2160 g a.e./ha	2640 g a.e./ha	2880 g a.e./ha
483Y9R	81.3	85.3	89.8
AMM-GLY3S	80.0	85.0	86.0

Composición 483Y9R produjo un control ligeramente mejorado comparado con AMM-GLY3S en el rango de tasas de aplicación.

444

EJEMPLO 93

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 942G6E, 944R5W y 948U2P versus el estándar 540KS en ortiga (LAMAM) se realizó en Fredericksburg, Texas. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de LAMAM 23 días después del tratamiento

Composición	315 g a.e./ha	473 g a.e./ha	631 g a.e./ha	788 g a.e./ha	946 g a.e./ha
942G6E	60.8	74.0	72.5	69.5	76.3
944R5W	66.5	72.5	71.3	74.5	74.5
948U2P	67.5	63.0	66.8	74.3	79.8
540KS	65.5	61.8	72.8	69.8	74.3

Composiciones 942G6E, 944R5W y 948U2P, que contenían cada una glifosato y un sistema surfactante catiónico: no iónico produjeron un control ligeramente menor comparado con 540KS en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 94

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 942G6E, 944R5W y 948U2P versus el estándar 540KS en ortiga (LAMAM) se repitió en Thrall, Texas. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de LAMAM 22 días después del tratamiento

Composición	315 g a.e./ha	473 g a.e./ha	631 g a.e./ha	788 g a.e./ha	946 g a.e./ha
942G6E	70.3	79.0	76.5	---	88.3
944R5W	76.0	75.8	72.5	84.3	87.5
948U2P	73.0	77.5	77.5	85.0	91.5
540KS	70.0	74.0	72.8	83.5	88.8

Composiciones 942G6E, 944R5W y 948U2P, que contenían cada una glifosato y un sistema surfactante catiónico: no iónico produjeron un control ligeramente mejor comparado con 540KS en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 95

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 760Q3N y 761W0M versus un estándar Roundup UltraMax en abutilón (ABUTH) se realizó en Monmouth, Illinois. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de ABUTH 23 días después del tratamiento

Composición	210 g a.e./ha	368 g a.e./ha	526 g a.e./ha	683 g a.e./ha	840 g a.e./ha
760Q3N	58.8	77.8	84.5	88.5	98.8
761W0M	54.0	70.0	83.0	88.5	96.3
UltraMax	43.3	67.0	81.5	87.5	89.5

Composiciones 760Q3N y 761W0M, que contenían cada una glifosato, un surfactante catiónico y ácido oxálico, proporcionaron un control ligeramente mejor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 96

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 760Q3N y 761 W0M versus un estándar Roundup UltraMax en abutilón (ABUTH) se repitió en Monmouth, Illinois. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de ABUTH 21 días después del tratamiento

446

Composición	158 g a.e./ha	263 g a.e./ha	420 g a.e./ha	578 g a.e./ha	736 g a.e./ha
760Q3N	40.0	70.8	85.0	91.8	95.5
761W0M	44.5	73.8	85.3	89.3	92.5
UitraMax	33.3	64.8	82.8	85.3	90.0

Composiciones 760Q3N y 761W0M, que contenían cada una glifosato, un surfactante catiónico y ácido oxálico, produjeron un control ligeramente mejor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 97

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 760Q3N y 761W0M versus un estándar Roundup UltraMax en abutilón (ABUTH), cáñamo sesbania (SEBEX), campanilla morada alveolada (IPOLA), afata espinosa (SIDSP) y ejotil (CASOB) se realizó en Loxley, Alabama. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de ABUTH 21 días después del tratamiento

Composición	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	97.3	98.3	100	99.5	100
761W0M	98.0	100	100	99.5	100
UltraMax	94.8	100	100	99.8	98.0

Composiciones 760Q3N y 761W0M proporcionaron un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de SEBEX 21 días después del tratamiento

Composición	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	63.0	73.8	80.0	83.0	86.8

761W0M	62.5	77.8	78.0	82.8	86.3
UltraMax	62.5	74.5	83.5	86.8	91.5

Composiciones 760Q3N y 761W0M produjeron un control ligeramente menor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de IPOLA 21 días después del tratamiento

Composición	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	47.0	58.8	62.5	78.8	70.5
761W0M	46.3	58.8	67.0	75.8	72.5
UltraMax	47.0	57.0	61.3	75.3	74.3

Composiciones 760Q3N y 761W0M produjeron un control ligeramente mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de SIDSP 21 días después del tratamiento

Composición	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	88.8	95.8	98.0	99.0	98.0
761W0M	90.0	94.8	99.0	98.0	94.8
UltraMax	82.8	93.3	93.0	98.0	98.0

Composiciones 760Q3N y 761W0M proporcionaron un control mayor comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de CASOB 21 días después del tratamiento

Composición	420 g a.e./ha	631 g a.e./ha	840 g a.e./ha	1051 g a.e./ha	1261 g a.e./ha
760Q3N	87.3	87.0	87.3	87.8	87.8
761W0M	88.5	88.5	87.3	88.0	87.3

UltraMax	86.8	87.3	87.3	89.0	87.3

448

Composiciones 760Q3N y 761W0M proporcionaron un control similar comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación.

EJEMPLO 98

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 760Q3N y 761W0M versus un estándar Roundup UltraMax en abutilón (ABUTH), cáñamo sesbania (SEBEX), campanilla morada alveolada (IPOLA) y ejotil (CASOB) se realizó en Stoneville, Mississippi. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

% de inhibición de ABUTH 21 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910g a.e./ha
760Q3N	81.3	86.3	87.5	87.5	93.8
761W0M	78.8	81.3	87.5	86.3	93.8
UltraMax	65.0	71.3	72.5	86.3	88.8

Composiciones 760Q3N y 761W0M proporcionaron un control significativamente mejorado comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación. Composición 760Q3N produjo una eficacia ligeramente más alta que 761W0M en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de SEBEX 21 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910 g a.e./ha
760Q3N	51.3	53.8	65.0	67.5	73.8
761W0M	55.0	66.3	66.3	68.8	76.3
UltraMax	58.8	53.8	68.8	77.5	81.3

Composiciones 760Q3N y 761W0M produjeron menos control comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación. Composición 761W0M produjeron una eficacia ligeramente más alta que 760Q3N en el rango de tasas de aplicación.

% de inhibición de IPOLA 21 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910g a.e./ha
760Q3N	62.5	72.5	75.0	72.5	82.5
761W0M	58.8	72.5	75.0	71.3	86.3
UltraMax	48.8	66.3	70.0	72.5	80.0

Composiciones 760Q3N y 761W0M produjeron un control mejorado comparado con UltraMax en el rango de tasas de aplicación. Composiciones 761W0M y 760Q3N proporcionaron eficacias similares.

% de inhibición de CASOB 21 días después del tratamiento

Composición	390 g a.e./ha	520 g a.e./ha	650 g a.e./ha	780 g a.e./ha	910g a.e./ha
760Q3N	76.3	75.0	83.8	81.3	87.5
761WOM	72,5	81.3	83.8	82.5	90.0
UltraMax	73.8	70.0	81.3	82.5	86.3

Composiciones 760Q3N y 761W0M produjo un control mejorado comparadó con UltraMax en el rango de tasas de aplicación. Composiciones 761W0M y 760Q3N proporcionaron eficacias similar.

EJEMPLO 99

La evaluación de pruebas en campo de composiciones 769R5V versus un estándar AMM-GLY3S en sanguinaria cien nudos (POLAV) se realizó en Fontenzuela, Argentina. Los resultados, promediados para todos los replicados de cada tratamiento, se muestran en la siguiente Tabla.

450

% de inhibición de POLAV 22 días después del tratamiento

Composición	630 g a.e./ha	945 g a.e./ha	1260 g a.e./ha
769R5V	25.0	35.0	48.8
AMM-GLY3S	17.5	25.0	40.0

Composiciones 769R5V produjeron un control significativo mejorado comparado con AMM-GLY3S en el rango de tasas de aplicación.

La presente invención no se limita a las anteriores incorporaciones y pueden modificarse en varias formas. La descripción que antecede de la incorporación preferida tiene como finalidad únicamente familiarizar con la invención a otros expertos en el arte, sus principios, y su aplicación práctica de modo que otros expertos en el arte puedan adaptar y aplicar la invención en sus múltiples formas, como se mejor se adapte a los requerimientos de un empleo particular.

Con referencia al uso de la palabra(s) "comprenden" o "comprende" o "que comprende" en toda esta especificación (incluyendo las reivindicaciones siguientes), los Solicitantes anotan que a menos que el contexto exija otra cosa, estas palabras se usan sobre la base y entendimiento claro que tienen que interpretarse inclusivamente, más que exclusivamente, y los Solicitantes tienen la intención que cada una de estas palabras se interprete así al interpretar toda la especificación.

451

LO QUE SE REIVINDICA ES:

1. Una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende:

un pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, estando presente el pesticida soluble en agua en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes; y

un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada,

en donde dicho compuesto y dicho componente surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa 10:1.

2. Una composición de la reivindicación 1 en donde el pesticida comprende un herbicida.

3. Una composición de la reivindicación 2 en donde el herbicida comprende glifosato o su sal o éster.

4. Una composición de la reivindicación 3 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina,

etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

5. Una composición de la reivindicación 4 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, o su sal de hexametilenodiamina.

6. Una composición de la reivindicación 5 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, o su sal de monoetanolamina.

7. Una composición de la reivindicación 1 en donde dicho compuesto y dicho componente surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa 15:1.

8. Una composición de la reivindicación 1 en donde dicha composición tiene un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

9. Una composición de la reivindicación 1 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

10. Una composición de la reivindicación 1 en donde la permeabilidad de la membrana celular se incrementa quelando calcio en la pared celular o apoplasto lo cual compromete las respuestas de defensa dependiente del calcio.

11. Una composición de la reivindicación 3 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

12. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

453

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 455 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro; y

un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta de modo que, cuando dicha composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se incrementa la captación celular del glifosato en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

13. Una composición de la reivindicación 12 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

14. Una composición de la reivindicación 12 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes, estando presente el componente surfactante en una concentración suficiente para proporcionar estabilidad de temperatura aceptable de la composición de modo que la composición tenga un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

15. Una composición de la reivindicación 12 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

16. Una composición de la reivindicación 12 en donde la permeabilidad

de la membrana celular se incrementa quelando calcio en la pared celular o apoplasto lo cual compromete las respuestas de defensa dependiente del calcio.

17. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para incrementar la captación celular del glifosato en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

18. Una composición de la reivindicación 17 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, o su sal de monoetanolamina.

19. Una composición de la reivindicación 18 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio o su sal de monoetanolamina.

20. Una composición de la reivindicación 17 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en un medi acuoso, que comprende uno o más surfactante(s) en

una cantidad total de alrededor de 20 a alrededor de 300 gramos por litro de composición.

21. Una composición de la reivindicación 17 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

22. Una composición de la reivindicación 17 en donde la permeabilidad de la membrana celular se incrementa quelando calcio en la pared celular o apoplasto lo cual compromete las respuestas de defensa dependiente del calcio.

23. Una composición de la reivindicación 17 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

24. Una composición de la reivindicación 23 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 450 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

25. Una composición de la reivindicación 24 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 500 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

26. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de su sal de potasio, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana

celular en la planta para incrementar la captación celular del glifosato en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

27. Una composición de la reivindicación 26 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s) en una cantidad total de alrededor de 20 a alrededor de 300 gramos por litro de composición.

28. Una composición de la reivindicación 26 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

29. Una composición de la reivindicación 26 en donde la permeabilidad de la membrana celular se incrementa quelando calcio en la pared celular o apoplasto lo cual compromete las respuestas de defensa dependiente del calcio.

30. Una composición de la reivindicación 26 en donde la concentración de glifosato de potasio se halla por encima de 300 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

31. Una composición de la reivindicación 30 en donde la concentración de glifosato de potasio se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

32. Una composición de la reivindicación 31 en donde la concentración de glifosato de potasio se halla por encima de 500 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

457

33. Una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende:

un pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, estando presente el pesticida soluble en agua en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes; y

un compuesto que suprime la explosión oxidativa de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada,

en donde dicho compuesto y dicho componente surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa 10:1.

34. Una composición de la reivindicación 33 en donde el pesticida comprende un herbicida.

35. Una composición de la reivindicación 34 en donde el herbicida comprende glifosato o su sal o éster.

36. Una composición de la reivindicación 35 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

458

37. Una composición de la reivindicación 36 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, o su sal de hexametilenodiamina.

38. Una composición de la reivindicación 37 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, o su sal de monoetanolamina.

39. Una composición de la reivindicación 38 en donde dicho compuesto y dicho componente surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa 15:1.

40. Una composición de la reivindicación 33 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes, estando presente el componente surfactante en una concentración suficiente para proporcionar estabilidad de temperatura aceptable de la composición de modo que la composición tenga un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

41. Una composición de la reivindicación 33 en donde la explosión oxidativa se suprime inhibiendo directamente la oxidasa generadora de radicales libres.

42. Una composición de la reivindicación 33 en donde la explosión oxidativa se suprime bloqueando un paso de señalización que lleva a la activación de la oxidasa generadora de radicales libres.

43. Una composición de la reivindicación 35 en donde la concentración

de glifosato se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

44. Una composición de la reivindicación 43 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 450 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

45. Una composición de la reivindicación 44 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 500 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

46. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 455 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro; y

un compuesto que suprime la explosión oxidativa en células de una planta, de modo que, cuando dicha composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se disminuye la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

47. Una composición de la reivindicación 46 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

48. Una composición de la reivindicación 46 que incluye además un

460

componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes, estando presente el componente surfactante en una concentración suficiente para proporcionar estabilidad de temperatura aceptable de la composición de modo que la composición tenga un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

49. Una composición de la reivindicación 46 en donde la explosión oxidativa se suprime inhibiendo directamente la oxidasa generadora de radicales libres.

50. Una composición de la reivindicación 46 en donde la explosión oxidativa se suprime bloqueando un paso de señalización que lleva a la activación de la oxidasa generadora de radicales libres.

51. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que suprime la explosión oxidativa de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

52. Una composición de la reivindicación 51 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, o su sal de monoetanolamina.

53. Una composición de la reivindicación 52 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio o su sal de monoetanolamina.

54. Una composición de la reivindicación 51 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en un medio acuoso, que comprende uno o más surfactante(s) en una cantidad total de alrededor de 20 a alrededor de 300 gramos por litro de composición.

55. Una composición de la reivindicación 51 en donde la explosión oxidativa se suprime inhibiendo directamente la oxidasa generadora de radicales libres.

56. Una composición de la reivindicación 51 en donde la explosión oxidativa se suprime bloqueando un paso de señalización que lleva a la activación de la oxidasa generadora de radicales libres.

57. Una composición de la reivindicación 51 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

58. Una composición de la reivindicación 57 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 450 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

59. Una composición de la reivindicación 58 en donde la concentración

462

de glifosato se halla por encima de 500 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

60. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de la sal de potasio del mismo, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que suprime la explosión oxidativa de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

61. Una composición de la reivindicación 60 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s) en una cantidad total de alrededor de 20 a alrededor de 300 gramos por litro de composición.

62. Una composición de la reivindicación 60 en donde la explosión oxidativa se suprime inhibiendo directamente la oxidasa generadora de radicales libres.

63. Una composición de la reivindicación 60 en donde la explosión oxidativa se suprime bloqueando un paso de señalización que lleva a la activación de la oxidasa generadora de radicales libres.

64. Una composición de la reivindicación 60 en donde la concentración de glifosato de potasio se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

65. Una composición de la reivindicación 64 en donde la concentración de glifosato de potasio se halla por encima de 450 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

66. Una composición de la reivindicación 65 en donde la concentración de glifosato de potasio se halla por encima de 500 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

67. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 455 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro; y

ácido oxálico o su sal o éster en una concentración tal que, cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se controla el crecimiento de la planta en una medida mayor que cuando la planta se trata con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y dicha sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

68. Una composición de la reivindicación 67 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s).

69. Una composición de la reivindicación 67 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de

alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido oxálico.

70. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de la sal de potasio del mismo, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta latifolia susceptible; y

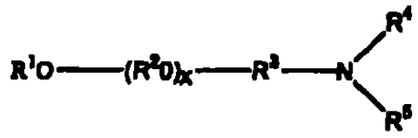
ácido oxálico o su sal o éster en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor que comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y dicha sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

71. Una composición de la reivindicación 70 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s).

72. Una composición de la reivindicación 70 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido oxálico.

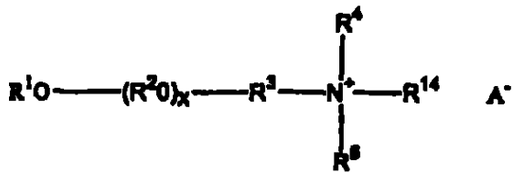
73. Una composición de la reivindicación 71 en donde el componente surfactante comprende uno o más surfactantes catiónicos, no iónicos o aniónicos.

74. Una composición de la reivindicación 73 en donde el componente surfactante comprende un alcohol aminado alcoxilado que tiene la fórmula



(9)

o



(10)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 y R^6 son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$ o juntos con R^5 y el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^5 es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, o juntos con R^4 y el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a alrededor de 4 átomos de carbono; R^{11}, R^{12} y R^{13} son hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido, R^{14} es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, -

$C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$ o $C(=S)NR^{12}R^{13}$, n es 0 ó 1, x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y A^- es un anión agrícolamente aceptable.

75. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de la sal de diamonio del mismo, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta latifolia susceptible; y

ácido oxálico o su sal o éster en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor que comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y dicha sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

76. Una composición de la reivindicación 75 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s).

77. Una composición de la reivindicación 75 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido oxálico.

78. Una composición de la reivindicación 75 en donde la relación de peso glifosato a. e. (equivalente ácido) dicho ácido oxálico está entre alrededor de 1:1 y alrededor de 10:1.

79. Una composición de la reivindicación 78 en donde la relación de peso

glifosato a. e. (equivalente ácido) dicho ácido oxálico es alrededor de 3:1.

80. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

una sal de tetraalquilamonio o ariltrialquilamonio de ácido oxálico en una concentración tal que el crecimiento de la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada se controla en una medida mayor que comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicha sal pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

81. Una composición de la reivindicación 80 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s).

82. Una composición de la reivindicación 80 en donde dicha sal de ácido oxálico comprende halogenuro de hexadecitrimetilamonio, halogenuro de tetrabutilamonio, halogenuro de trietil bencil amonio, halogenuro de tetraetil amonio, halogenuro de trietil N-butil amonio, halogenuro de tetrapropil amonio, halogenuro de tetrabutil amonio, halogenuro de fenil trimetil amonio, halogenuro de tetrametil amonio, halogenuro de miristil trimetil amonio, halogenuro de cetil trimetil amonio, halogenuro de tetra-N-propil amonio, halogenuro de trietil bencil amonio, halogenuro de trimetil bencil amonio, halogenuro de bencil trietil amonio, halogenuro de bencil trimetil amonio, halogenuro de bencil tributil amonio, halogenuro de trietil butil amonio, halogenuro de tributil etil amonio, halogenuro de tributil metil amonio, halogenuro de dodeciltrimetil amonio,

hidróxido de hexadeciltrimetil amonio, hidróxido de tetrabutil amonio, hidróxido de trietil bencil amonio, hidróxido de tetraetil amonio, hidróxido de trietil N-butil amonio, hidróxido de tetrapropil amonio, hidróxido de tetrabutil amonio, hidróxido de fenil trimetil amonio, hidróxido de tetrametil amonio, hidróxido de miristil trimetil amonio, hidróxido de cetil trimetil amonio, hidróxido de tetra-N-propil amonio, hidróxido de trietil bencil amonio, hidróxido de trimetil bencil amonio, hidróxido de bencil trietil amonio, hidróxido de bencil trimetil amonio, hidróxido de bencil tributil amonio; hidróxido de trietil butil amonio, hidróxido de tributil etil amonio, hidróxido de tributil metil amonio, o hidróxido de dodecil trimetil amonio.

83. Una composición de la reivindicación 80 en donde dichas plantas son plantas latifolias.

84. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una primera mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s); y

ácido oxálico o su sal o éster, en donde la concentración de ácido oxálico o dicha sal o éster y la naturaleza de dicho surfactante son tales que una primera diferencia entre:

(i) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación mejorada preparada por dilución de dicha

469

composición de concentrado herbicida acuoso con agua y

(ii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquier dicha sal o éster pero que tenga en otra forma la misma composición que dicha primera mezcla de aplicación mejorada

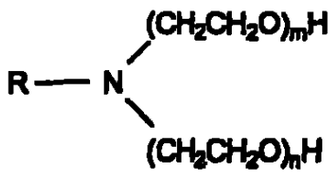
es mayor que una segunda diferencia entre:

(iii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación mejorada y

(iv) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquier dicha sal o éster que dicha segunda mezcla de aplicación mejorada.

en donde la composición de dicha segunda mezcla de aplicación mejorada difiere de la composición de dicha primera mezcla de aplicación mejorada sólo con respecto a la naturaleza del sistema surfactante contenido en ella, conteniendo dicha segunda mezcla de aplicación mejorada uno de los siguientes surfactantes catiónicos seleccionados del grupo conformado por:

un surfactante de tallowamina etoxilada que tiene la fórmula:



(3)

en donde R es una mezcla de cadenas predominantemente C_{16} y C_{18} alquílicas y alquenílicas derivadas de sebo y el total de m^+n es un número

promedio de aproximadamente 15; en donde la relación de peso de glifosato a. e. (equivalente ácido) a surfactante en la segunda mezcla de aplicación mejorada es aproximadamente 2:1;

cloruro de cocoalquiltrimetilamonio, en donde la relación de peso de glifosato a. e. (equivalente ácido) a surfactante en la segunda mezcla de aplicación mejorada es aproximadamente 4:1 y

POE(15)cloruro de cocoalquilmonometilamonio, en donde la relación de peso de glifosato a. e. (equivalente ácido) a surfactante en la segunda mezcla de aplicación mejorada es aproximadamente 4:1

85. Una composición de la reivindicación 84 en donde dicha planta comprende una planta latifolia.

86. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 360 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro; y

ácido oxálico o su sal o éster en una concentración tal que, cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta latifolia susceptible, el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor que comparada con una planta latifolia tratada con una mezcla de aplicación de referencia, en donde la composición de dicha mezcla de aplicación de referencia difiere de la composición de dicha mezcla de aplicación mejorada únicamente en que está desprovista de ácido oxálico y dicha sal o éster y en que contiene ácido etilenodiaminatetraacético o citrato de sodio.

87. Una composición de la reivindicación 86 que incluye además un

componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s).

88. Una composición de la reivindicación 86 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido oxálico.

89. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

ácido oxálico o su sal o éster en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor que comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y dicha sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada;

en donde la composición tiene una densidad de por lo menos alrededor de 1.210 gramos/litro.

90. Una composición de la reivindicación 89 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s).

91. Una composición de la reivindicación 89 en donde la composición tiene una densidad de por lo menos alrededor de 1.230 gramos/litro.

92. Una composición de la reivindicación 91 en donde la composición

tiene una densidad de por lo menos alrededor de 1.240 gramos/litro.

93. Una composición de la reivindicación 89 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido oxálico.

94. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

ácido oxálico o su sal o éster en una concentración tal que el crecimiento de la planta se controla en una medida mayor que comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y dicha sal o éster pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

95. Una composición de la reivindicación 94 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s) en una cantidad total de alrededor de 20 a alrededor de 300 gramos por litro de composición.

96. Una composición de la reivindicación 94 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido

473

oxálico.

97. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

ácido oxálico o su sal o éster;

en donde el glifosato a. e. (equivalente ácido) y el ácido oxálico están presentes en una relación de peso mayor de 21:1.

98. Una composición de la reivindicación 97 que incluye además un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medió, que comprende uno o más surfactante(s).

99. Una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende:
a pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, estando presente el pesticida soluble en agua en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes; y

un compuesto que aumenta la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual aumenta el desplazamiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de

referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada,

en donde dicho compuesto y dicho componente surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa 10:1.

100. Una composición de la reivindicación 99 en donde el pesticida comprende un herbicida.

101. Una composición de la reivindicación 100 en donde el herbicida comprende glifosato o su sal o éster.

102. Una composición de la reivindicación 101 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

103. Una composición de la reivindicación 102 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, o su sal de hexametilenodiamina.

104. Una composición de la reivindicación 103 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, o su sal de monoetanolamina.

105. Una composición de la reivindicación 104 en donde dicho compuesto y dicho componente surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa 15:1.

106. Una composición de la reivindicación 99 en donde dicha composición tiene un punto de separación de fases de por lo menos

alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

107. Una composición de la reivindicación 99 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

108. Una composición de la reivindicación 101 en donde la concentración de glifosato se halla por encima de 400 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

109. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración por encima de 455 gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro; y

un compuesto que aumenta la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina de modo que, cuando dicha composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible, se incrementa el desplazamiento de dicho glifosato al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

110. Una composición de la reivindicación 109 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

111. Una composición de la reivindicación 109 que incluye además un

componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes, estando presente el componente surfactante en una concentración suficiente para proporcionar estabilidad de temperatura aceptable de la composición de modo que la composición tenga un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

112. Una composición de la reivindicación 109 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

113. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

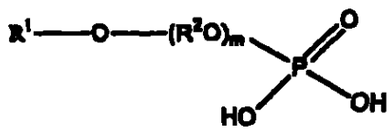
(i) glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

(ii) un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s); y

(iii) ácido oxálico o su sal o éster;

en donde el componente surfactante comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por:

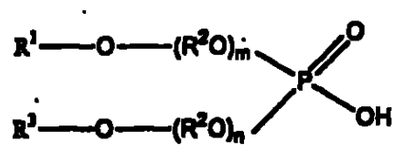
(a) un éster de fosfato que tiene la fórmula:



(5)

en donde R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m es desde 1 a alrededor de 30;

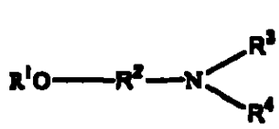
(b) un diéster de fosfato que tiene la fórmula:



(6)

en donde R^1 y R^3 son independientemente un alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) y los grupos n (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m y n son independientemente desde 1 a alrededor de 30;

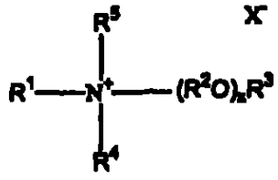
(c) eteraminas que tienen la fórmula:



(7)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^5O)_xR^6$, R^5 en cada uno de los grupos x (R^5-O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^6 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 50; y

(d) sales de amonio cuaternario monoalcoxiladas que tienen la fórmula:



(8)

en donde R^1 y R^5 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y X^- es un anión agrícolamente aceptable.

114. Una composición de la reivindicación 113 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

115. Una composición de la reivindicación 114 en donde la relación de peso glifosato a. e. (equivalente ácido) a surfactante está entre alrededor de 6:1 y alrededor de 1:1.

116. Un método de disminuir el contenido de surfactante de una composición de concentrado herbicida acuoso requerido para proporcionar un grado dado de control de crecimiento observado cuando la composición se diluye con agua y se aplica al follaje de una planta, método que comprende agregar ácido oxálico o su sal o éster a dicha composición, comprendiendo dicha composición glifosato o su sal o éster y uno o más surfactantes.

117. El método de la reivindicación 116 en donde la relación de peso glifosato a. e. (equivalente ácido) a dicho ácido oxálico está entre alrededor de 1:30 y alrededor de 100:1.

118. Un método de disminuir la toxicidad acuática de una composición herbicida acuosa sin disminuir el control de crecimiento observado cuando la composición se diluye con agua y se aplica al follaje de una planta, método que comprende agregar ácido oxálico o su sal o éster a dicha composition, comprendiendo dicha composición glifosato o su sal o éster.

119. Un método de la reivindicación 118 que incluye además un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

120. El método de la reivindicación 118 en donde la relación de peso glifosato a. e. (equivalente ácido) a dicho ácido oxálico está entre alrededor de 1:30 y alrededor de 100:1.

121. Un método de controlar el crecimiento de la campanilla morada (***morningglory***), método que comprende aplicar una composición acuosa al follaje de dicha campanilla morada, comprendiendo dicha composición

480

glifosato o su sal o éster y ácido oxálico o su sal o éster.

122. El método de la reivindicación 121 en donde la relación de peso glifosato a. e. (equivalente ácido) a dicho ácido oxálico está entre alrededor de 1:30 y alrededor de 100:1.

123. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

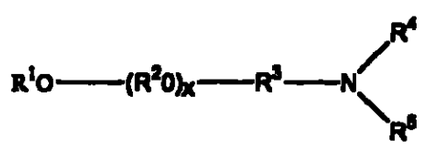
(i) glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

(ii) un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s); y

(iii) ácido oxálico o su sal o éster;

en donde el componente surfactante comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por:

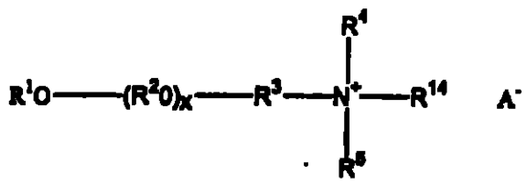
(a) alcohol aminado alcoxilado que tiene la fórmula:



(9)

o

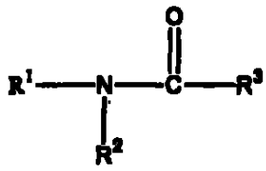
481



(10)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 y R^6 son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$ o juntos con R^5 y el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^5 es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$, $-(R^6)_n-C(O)OR^7$, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$, o juntos con R^4 y el átomo de nitrógeno al cual se unen, forman un anillo cíclico o heterocíclico; R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a alrededor de 4 átomos de carbono; R^{11}, R^{12} y R^{13} son hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido, R^{14} es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, hidroxi sustituido hidrocarbilo, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$, $-C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$ o $C(=S)NR^{12}R^{13}$, n es 0 ó 1, x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y A^- es un anión agrícolamente aceptable;

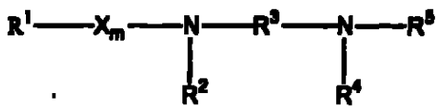
(b) amidas hidroxiladas que tienen la fórmula:



(11)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^3 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo;

(c) diaminas que tienen la fórmula:

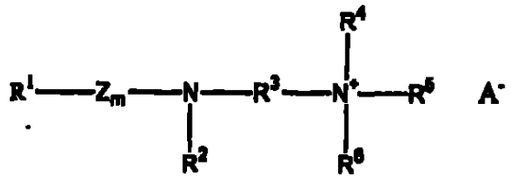


(13)

en donde R^1, R^2 y R^5 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^8(OR^9)_n-OR^{10}$, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^8 y R^9 son individualmente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^4 y R^{10} son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m es 0 ó 1, n es un número promedio desde 0 a alrededor de 40, y X es -C(O)- o $-SO_2-$;

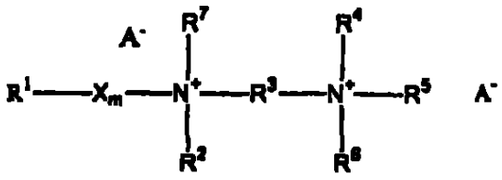
(d) sales de mono- o di-amonio que tienen la fórmula:

483



(14)

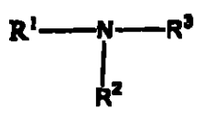
o



(15)

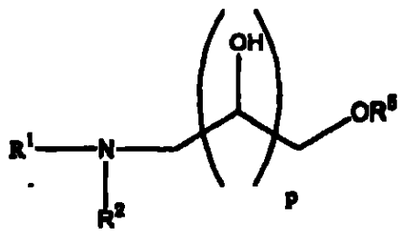
en donde R^1, R^2, R^4, R^5 y R^7 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^8(OR^9)_n-OR^{10}$, R^6 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^8 y R^9 son individualmente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^{10} es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, m es 0 ó 1, n es un número promedio desde 0 a alrededor de 40, X es -C(O)- ó $-SO_2-$, Z es -C(O)-, y A^- es un anión agrícolamente aceptable;

(e) poli(hidroxialquil)aminas que tienen la fórmula:



(16)

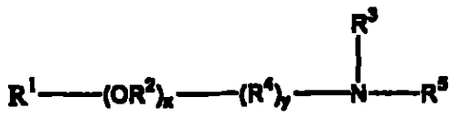
309



(17)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^4OR^8$, R^2 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^3 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo, R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, R^8 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^5 es $-(R^6O)_yR^7$;R^6 en cada uno de los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a alrededor de 4 átomos de carbono; y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 30;

(f) poli(hidroxialquil)aminas alcoxiladas que tienen la fórmula:



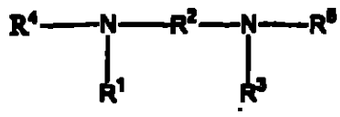
(20)

en donde R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^5 es hidroxialquilo,

485

polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo; x es un número promedio desde 0 a alrededor de 30, y y es 0 ó 1;

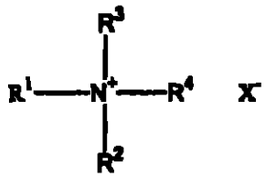
(g) di-poli(hidroxialquil)amina que tiene la fórmula:



(23)

en donde R^1 y R^3 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 18 átomos de carbono, y R^4 y R^5 son independientemente hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo;

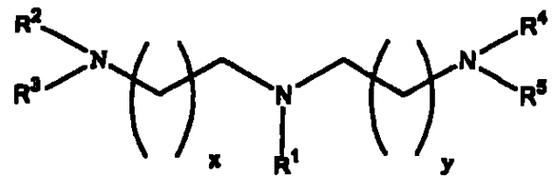
(h) sales de poli(hidroxialquil)amina cuaternaria que tienen la fórmula:



(25)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 es hidroxialquilo, polihidroxialquilo, o poli(hidroxialquil)alquilo, y X^- es un anión agrícolamente aceptable;

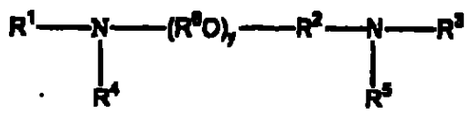
(i) triaminas que tienen la fórmula:



(28)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^8)_s(R^7O)_nR^6$; R^6 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^7 en cada uno de los grupos n (R^7O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^8 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, n es un número promedio desde 1 a alrededor de 10, s es 0 ó 1, y x y y son independientemente un entero desde 1 a alrededor de 4;

(j) diaminas que tienen la fórmula:

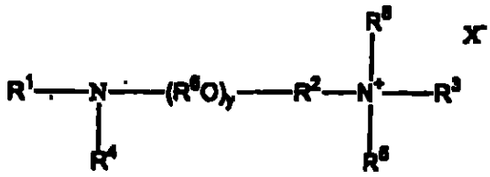


(29)

en donde R^1, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, $C(=NR^{11})NR^{12}R^{13}$-, $-C(=O)NR^{12}R^{13}$-, $-C(=S)NR^{12}R^{13}$-,$-C(=NR^{12})$-, -C(S)-, o -C(O)-, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^{11}, R^{12} y R^{13} son hidrógeno,

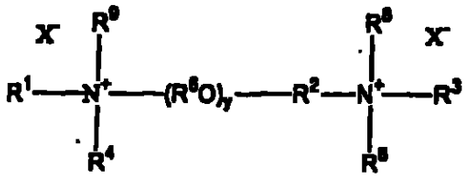
hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 50, y y es un número promedio desde 0 a alrededor de 60;

(k) sales de mono- o di-amonio cuaternario que tienen la fórmula:



(30)

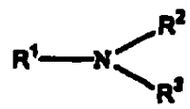
o



(31)

en donde R^1, R^3, R^4, R^5, R^8 y R^9 son independientemente hidrógeno, polihidroxialquilo, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$, R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, y es un número promedio desde alrededor de 3 a alrededor de 60, y X^- es un anión agrícolamente aceptable;

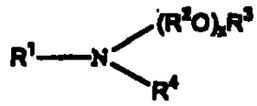
(i) una amina secundaria o terciaria que tiene la fórmula:



(32)

en donde R^1 y R^2 son hidrocarbilo que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y R^3 es hidrógeno o hidrocarbilo que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono;

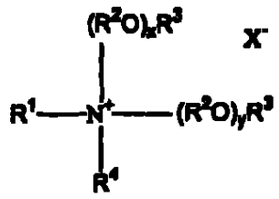
(m) aminas monoalcoxiladas que tienen la fórmula:



(33)

en donde R^1 y R^4 son independientemente grupos hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido tienen desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono o $-R^5SR^6$, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^5 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 6 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 es un grupo hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 4 a alrededor de 15 átomos de carbono y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60;

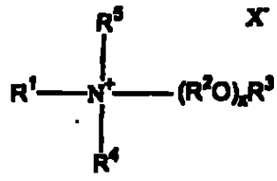
(n) sales dialcoxiladas de amonio cuaternario que tienen la fórmula:



(34)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^4 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 40, y X^- es un anión agrícolamente aceptable, a condición, sin embargo, que cualquiera de R^1 o R^4 es distinto de alquilo;

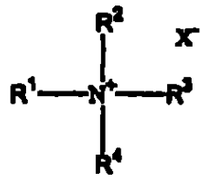
(o) sales monoalcoxiladas de amonio cuaternario que tienen la fórmula:



(8)

en donde R^1 y R^5 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^4 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60, y X^- es un anión agrícolamente aceptable;

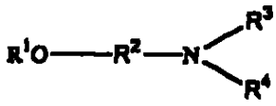
(p) sales de amonio cuaternario que tienen la fórmula:



(35)

en donde R^1, R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, y X^- es un anión agrícolamente aceptable, con la condición, sin embargo que R^1 no es alquilo cuando R^2, R^3 y R^4 son alquilo inferior;

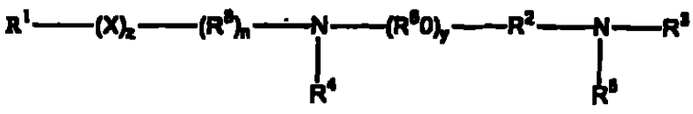
(q) eteraminas que tienen la fórmula:



(7)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^3 y R^4 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^5O)_xR^6$, R^5 en cada uno de los grupos x (R^5-O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^6 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 50;

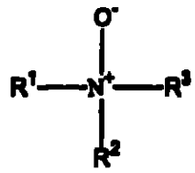
(r) diaminas que tienen la fórmula:



(36)

en donde R^1, R^3, R^4 y R^5 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo o sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^6O)_xR^7$; R^2 y R^8 son independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 en cada uno de los grupos x (R^6O) y los grupos y (R^6O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^7 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 30, X es -O-, $-N(R^6)$-, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^9)C(O)$-, $-C(O)N(R^9)$-, -S-, -SO-, o $-SO_2$-, y es 0 ó un número promedio desde 1 a alrededor de 30, n y z son independientemente 0 ó 1, y R^9 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido;

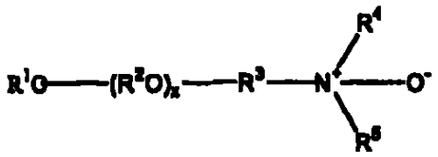
(s) óxidos de amina que tienen la fórmula:



(37)

en donde R^1, R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-(R^4O)_x-R^5$, o $-R^6(OR^4)_xOR^5$; R^4 en cada uno de los grupos x (R^4O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^5 es hidrógeno, o un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, x es un número promedio desde 1 a alrededor de 50, y el número total de átomos de carbono en R^1, R^2 y R^3 es por lo menos 8;

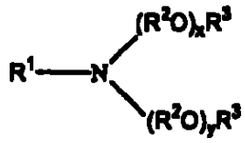
(t) óxidos de amina alcoxilada que tienen la fórmula:



(38)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 y R^5 son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-(R^6)_n-(R^2O)_yR^7$; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que contiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono, R^7 es hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, n es 0 ó 1, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60;

(u) aminas dialcoxiladas que tienen la fórmula:

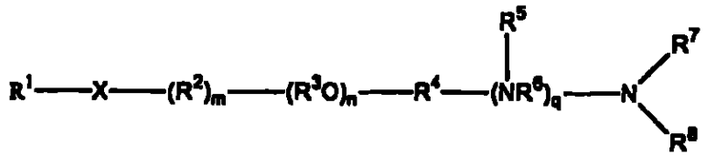


(39)

en donde R^1 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-R^4SR^5$, o $-(R^2O)_zR^3$, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O), y (R^2O) y z (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 22 átomos de carbono, R^4 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 6 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^5 es un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 15 átomos de carbono, y x, y y z son

independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 40, con la condición, sin embargo, que cuando R^1 es alquilo, cualquiera de la suma de x y y es mayor que 20 ó R^3 es distinto de hidrógeno;

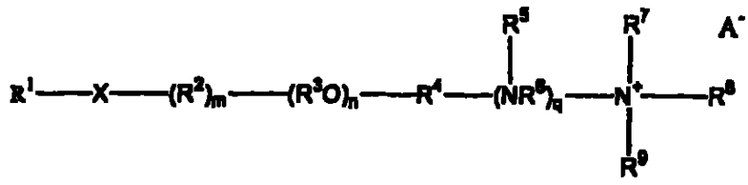
(v) alcoholes aminados alcoxilados que tienen la siguiente estructura química:



(40)

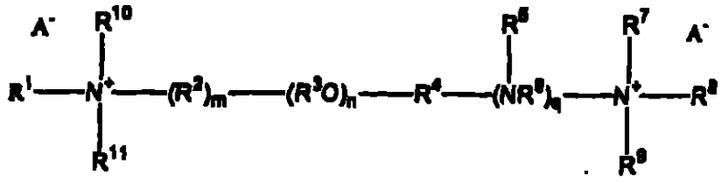
en donde R^1, R^7, R^8, y R^9 son cada uno independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^{11})_s-(R^3O)_vR^{10}$; X es -O-, -OC(O)-, -C(O)O-, $-N(R^{12})C(O)-$, $-C(O)N(R^{12})-$, -S-, -SO-, $-SO_2-$ o $-N(R^9)-$; R^3 en cada uno de los grupos n (R^3O) y los grupos v (R^3O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^{10} es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; n es un número promedio desde 1 a alrededor de 60; v es un número promedio desde 1 a alrededor de 50; R^2 y R^{11} son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^{12} es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; m y s son cada uno independientemente 0 ó 1; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, $-C(=NR^{12})-$, -C(S)-, o -C(O)-; q es un entero desde 0 a 5; y R^5 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono;

(w) una sal de amonio cuaternario, sulfonio o sulfoxonio que tiene la siguiente estructura química:



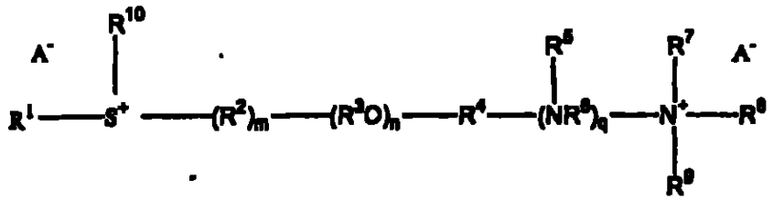
(43)

o



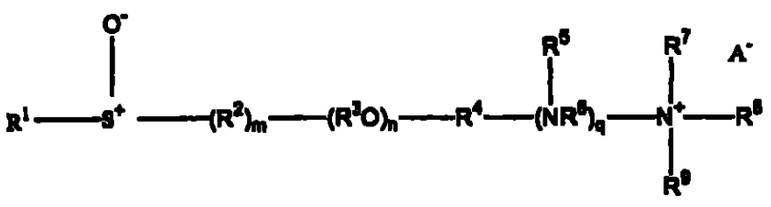
(44)

o



(45)

o

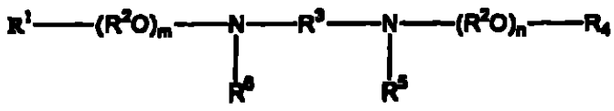


(46)

en donde R^1, R^7, R^8, R^9, R^{10} y R^{11} son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(R^{13})_s(R^3O)_vR^{12}$; X es -O-, -OC(O)-, $-N(R^{14})C(O)-$, $-C(O)N(R^{14})-$, -C(O)O-, o -S-; R^3 en cada uno de los grupos n (R^3O) y los grupos v (R^3O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^{12} es hidrógeno, o

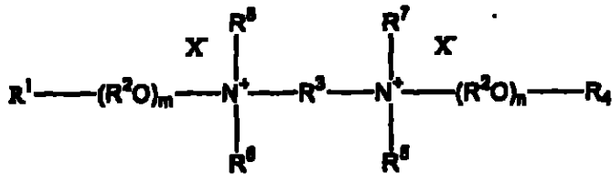
un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; n es un número promedio desde 1 a alrededor de 60; v es un número promedio desde 1 a alrededor de 50; R^2 y R^{13} son cada uno independientemente hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 6 átomos de carbono; m y s son cada uno independientemente 0 ó 1; R^4 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 6 átomos de carbono; R^6 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, -C(=NR^{12})-, -C(S)-, o -C(O)-; R^{14} es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, q es un entero desde 0 a 5; R^5 es hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; y cada A^- es un anión agrícolamente aceptable;

(x) una diamina o sal de diamonio que tiene la fórmula:



(47)

o



(48)

en donde R^1, R^4, R^5, R^6, R^7 y R^8 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) y los grupos n (R^2O) y R^9 son independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde alrededor de 2 a alrededor de 6 átomos de carbono o -$(R^2O)_pR_g$-, m y n son individualmente un número promedio desde 0 a alrededor de 50, y p es un número promedio desde 0 a

496

alrededor de 60;

(y) un alcohol alcoxilado que tiene la fórmula:

$$R^1O\text{——}(R^2O)_xR^3$$

(49)

en donde R^1 es hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60, con la condición, sin embargo, que cuando R^1 es alquilo, cualquiera R^3 es distinto de hidrógeno o x es por lo menos 10;

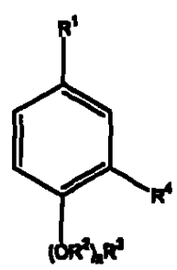
(z) alcoholes dialcoxilados que tienen la fórmula:

$$R^1(OR^2)_xO\text{———}R^3\text{——}O\text{——}(R^2O)_yR^1$$

(50)

en donde R^1 es independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) y los grupos y (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono, y x y y son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 60;

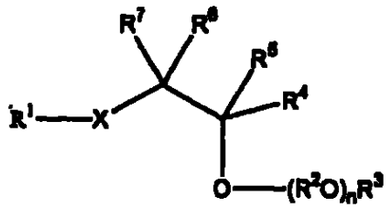
(aa) dialquilfenoles alcoxilados que tienen la fórmula:



(51)

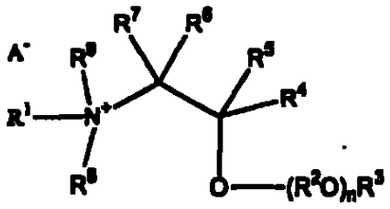
en donde R^1 y R^4 son independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono y por lo menos uno de R^1 y R^4 es un grupo alquilo, R^2 en cada uno de los grupos x (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, R^3 es hidrógeno, o un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 a alrededor de 4 átomos de carbono, y x es un número promedio desde 1 a alrededor de 60;

(bb) un compuesto de la fórmula:



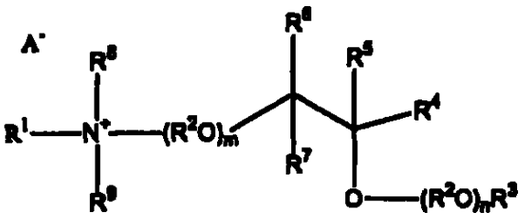
(58)

o



(59)

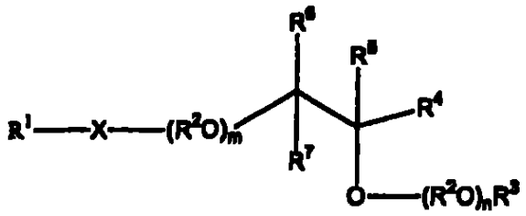
o



(60)

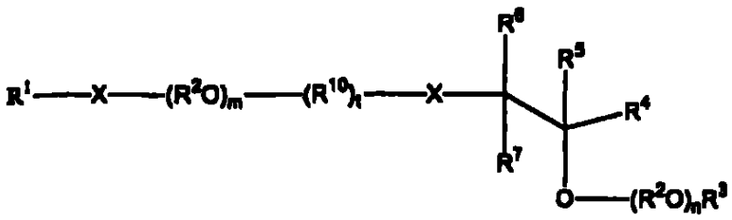
o

498



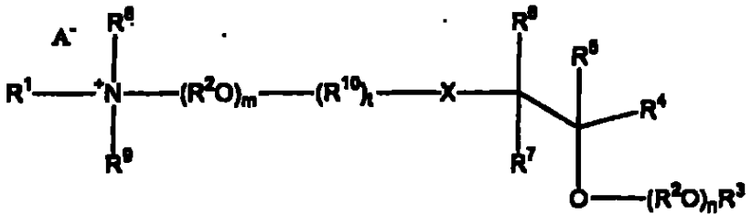
(61)

o



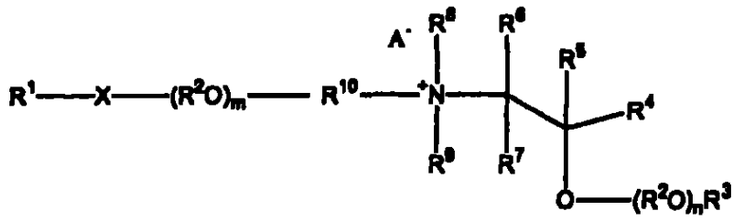
(62)

o



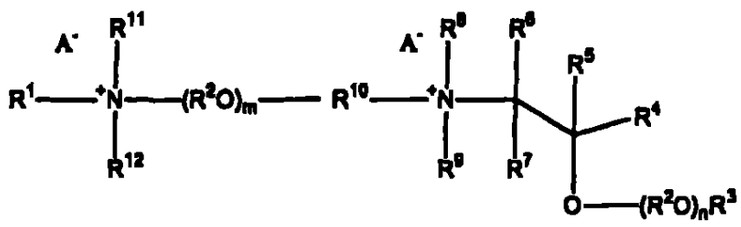
(63)

o



(64)

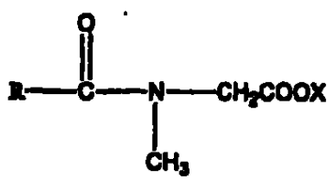
o



(65)

en donde R^1, R^9, y R^{12} son independientemente hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $(R^2O)_pR^{13}$; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O), n (R^2O), p (R^2O) y q (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; R^3, R^8, R^{11}, R^{13} y R^{15} son independientemente hidrógeno, o un hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^4 es $-(CH_2)_yOR^{13}$ o $-(CH_2)_yO(R^2O)_qR^3$; R^5, R^6 y R^7 son independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o R^4; R^{10} es hidrocarbileno o hidrocarbileno sustituido que tiene desde 2 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^{14} es hidrógeno, hidrocarbilo o hidrocarbilo sustituido que tiene desde 1 a alrededor de 30 átomos de carbono, o $-(CH_2)_zO(R^2O)_pR^3$; m, n, p y q son independientemente un número promedio desde 1 a alrededor de 50; X es independientemente -O-, $-N(R^{14})-$, -C(O)-, -C(O)O-, -OC(O)-, $-N(R^{15})C(O)-$, $-C(O)N(R^{15})-$, -S-, -SO-, o $-SO_2-$; t es 0 ó 1; A^- es un anión agrícolamente aceptable; y y y z son independientemente un entero desde 0 a alrededor de 30;

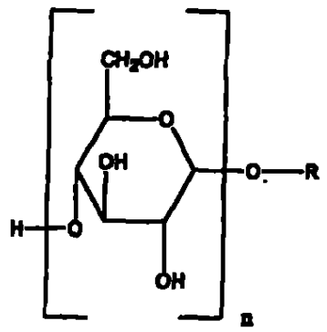
(cc) un N-acil sarcosinato que tiene la fórmula:



(70)

en donde R es C_8 a C_{22} N-acilo, preferiblemente un ácido graso de longitud de cadena C_{10} a C_{18} y X es un anión agrícolamente aceptable;

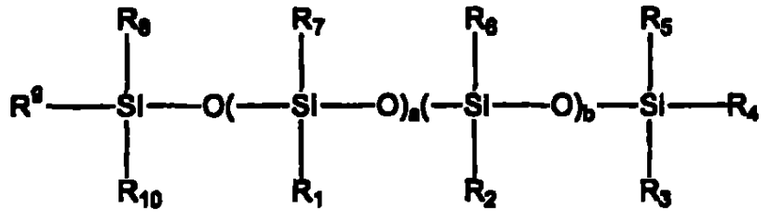
(dd) un glucósido que tiene la fórmula:



(71)

en donde n es el grado de polimerización, o número de grupos glicosa, y R es un grupo alquilo de cadena recta o ramificada que tiene preferiblemente desde 4 a 18 átomos de carbono, o una mezcla de grupos alquilo que tienen un valor promedio en el rango dado; o

(ee) un polisiloxano que tiene la fórmula:



(72)

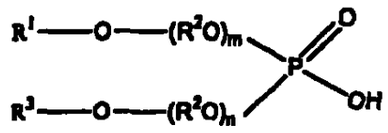
en donde R^1 es $-C_nH_{2n}O(CH_2CH_2O)_m(CH_2CH(CH_3)O)_qX$, n es 0 a 6, a es 0 a alrededor de 100, b es 0 a alrededor de 10, m es 0 a alrededor de 30, q es 0 a alrededor de 30, X es hidrógeno o un grupo C_{1-20} hidrocarbilo o C_{2-6} acilo, y los grupos R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, R_9, R_{10} son independientemente grupos C_{1-20} hidrocarbilo sustituido o no sustituido o grupos que contienen nitrógeno;

(ff) un compuesto que tiene la fórmula:

$$R_1O(R_2O)_nX_1 \qquad (57)$$

en donde R_1 es un grupo hidrocarbilo que tiene desde alrededor de 8 a alrededor de 22 átomos de carbono, cada uno de los grupos n (R_2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno, n es un número desde 0 a alrededor de 60, y X^- es un carboxilato, sulfato o fosfato;

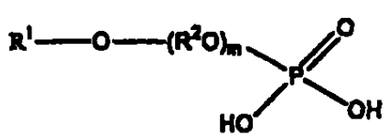
(gg) un diéster de fosfato que tiene la fórmula:



(6)

en donde R^1 y R^3 son independientemente un alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) y los grupos n (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m y n son independientemente desde 1 a alrededor de 30; y

(hh) un éster de fosfato que tiene la fórmula:



(5)

en donde R^1 es un grupo alquilo lineal o ramificado, alquenilo lineal o ramificado, alquinilo lineal o ramificado, arilo, o aralquilo que tiene desde

alrededor de 4 a alrededor de 30 átomos de carbono; R^2 en cada uno de los grupos m (R^2O) es independientemente C_2-C_4 alquileno; y m es desde 1 a alrededor de 30; y

(ii) un surfactante aniónico seleccionado del grupo conformado por jabones grasos, alquil sulfatos, aceites sulfatados, éter sulfatos, sulfonatos, sulfosuccinatos, amidas sulfonatadas e isetionatos.

124. Una composición de la reivindicación 123 en donde dicho ácido oxálico comprende una sal de metal alcalino, sal de alcanolamina, sal de alquilamina, sal de tetraalquilamonio, o sal de ariltrialquilamonio de ácido oxálico.

125. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

un pesticida soluble en agua presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada,

en donde la relación de peso de dicho pesticida a dicho compuesto es por lo menos 2.5:1.

126. Una composición de la reivindicación 125 que incluye además un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

127. Una composición de la reivindicación 125 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

128. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

una sal de glifosato o éster presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

129. Una composición de la reivindicación 128 que incluye además un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

130. Una composición de la reivindicación 128 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

131. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

un pesticida soluble en agua presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que suprime la explosión oxidativa de la planta para

interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada,

en donde la relación de peso de dicho pesticida a dicho compuesto es por lo menos 2.5:1.

132. Una composición de la reivindicación 131 que incluye además a componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

133. Una composición de la reivindicación 131 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

134. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

una sal de glifosato o éster presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que suprime la explosión oxidativa de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

135. Una composición de la reivindicación 134 que incluye además un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

136. Una composición de la reivindicación 134 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

137. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

un pesticida soluble en agua presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que aumenta la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual aumenta el desplazamiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada,

en donde la relación de peso de dicho pesticida a dicho compuesto es por lo menos 2.5:1.

138. Una composición de la reivindicación 137 que incluye además a componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

139. Una composición de la reivindicación 137 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

140. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

una sal de glifosato o éster presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

un compuesto que aumenta la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual aumenta el desplazamiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada.

141. Una composición de la reivindicación 140 que incluye además a componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

142. Una composición de la reivindicación 140 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

143. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende;

un pesticida soluble en agua presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

ácido oxálico o su sal o éster;

en donde dicho glifosato y dicho ácido oxálico están presentes en una relación de peso de por lo menos 2.5:1.

144. Una composición de la reivindicación 143 que incluye además un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

145. Una composición de la reivindicación 144 en donde dicho pesticida y dicho surfactante están presentes en una relación de peso de entre alrededor de 2:1 y 30:1.

146. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

una sal de glifosato o éster presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible; y

ácido oxálico o su sal o éster.

147. Una composición de la reivindicación 146 que incluye además a componente surfactante que comprende uno o más surfactantes.

148. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

un pesticida soluble en agua presenta en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

ácido oxálico o su sal o éster; y

un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes catiónicos o no iónicos.

149. Una composición de concentrado pesticida acuoso que comprende:

un pesticida soluble en agua disuelto en un medio acuoso, estando presente el pesticida soluble en agua en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, comprendiendo dicho componente surfactante uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

un compuesto que o bien incrementa la permeabilidad de la membrana celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada, suprime la explosión oxidativa en células de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia, o bien incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual aumenta el desplazamiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia,

en donde dicho componente surfactante y dicho compuesto están presentes en una relación de peso que sobrepasa 2:1.

150. Una composición de la reivindicación 149 en donde el pesticida comprende un herbicida.

151. Una composición de la reivindicación 150 en donde el herbicida comprende glifosato o su sal o éster.

152. Una composición de la reivindicación 151 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, sodio, monoetanolamina, isopropilamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, hexametilenodiamina o su sal de trimetilsulfonio.

153. Una composición de la reivindicación 152 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio,

diamonio, sodio, monoetanolamina, n-propilamina, etilamina, etilenodiamina, o su sal de hexametilenodiamina.

154. Una composición de la reivindicación 153 en donde el glifosato se halla predominantemente en la forma de la sal de potasio, monoamonio, diamonio, o su sal de monoetanolamina.

155. Una composición de la reivindicación 149 en donde dicho componente surfactante y dicho compuesto están en una relación de peso de por lo menos 3:1.

156. Una composición de la reivindicación 149 en donde:

el surfactante catiónico se lecciona del grupo conformado por un sal de alquilamina, alquil diamina, alquil poliamina, mono- o di-amonio cuaternario, amina monoalcoxilada, amina dialcoxilada, una sal de amonio cuaternario monoalcoxilado, una sal de amonio cuaternario dialcoxilado, eteramina, óxido de amina, óxido de amina alcoxilada, y una imidazolina grasa; y

el surfactante no iónico se selecciona del grupo conformado por alcohol alcoxilado alcohol, alcohol dialcoxilado, dialquilfenol alcoxilado, alquilpoliglucósido, alquilfenol alcoxilado, glicol alcoxilado, mercaptan alcoxilado, éster glicerílico o poliglicerílico de un ácido graso natural, éster de glicol alcoxilado, ácido graso alcoxilado, alcanolamida alcoxilada, silicona polialcoxilada, y N-alquil pirrolidona.

157. Una composición de la reivindicación 149 en donde dicha composición tiene un punto de separación de fases de por lo menos alrededor de 50°C y un punto de cristalización no mayor de alrededor de 0°C.

158. Una composición de la reivindicación 149 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

159. Una composición de la reivindicación 149 en donde la permeabilidad de la membrana de la célula se incrementa quelando calcio en la pared de la célula o apoplasto que compromete respuestas de defensa dependiente de calcio.

160. Una composición de la reivindicación 151 en donde la concentración de glifosato supera los 400 gramos de gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

161. Una composición de la reivindicación 160 en donde la concentración de glifosato supera los 500 gramos de gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

162. Una composición de la reivindicación 161 en donde la concentración de glifosato es aproximadamente 540 gramos de gramos de a. e. (equivalente ácido) de glifosato por litro.

163. Una composición de la reivindicación 149 en donde la explosión oxidativa se suprime inhibiendo directamente la oxidasa generadora de radicales libres.

164. Una composición de la reivindicación 149 en donde la explosión oxidativa se suprime bloqueando un paso de señalización que conduce a activación de oxidasa generadora de radicales libres.

165. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se

diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, comprendiendo dicho componente surfactante uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

ácido oxálico o su sal o éster, en donde la concentración de ácido oxálico o dicha sal o éster y la naturaleza de dicho surfactante son tales que una primera diferencia entre:

(i) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación mejorada preparada por dilución de dicha composición herbicida acuosa con agua y

(ii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquiera dicha sal o éster pero que tenga en otra forma la misma composición que dicha primera mezcla de aplicación mejorada

es mayor que una segunda diferencia entre:

(iii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación mejorada y

(iv) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquiera dicha sal o éster pero que tenga en otra forma la misma composición que dicha segunda mezcla de aplicación mejorada,

en donde la composición de dicha segunda mezcla de aplicación mejorada

difiere de la composición de dicha primera mezcla de aplicación mejorada sólo con respecto a la naturaleza del sistema surfactante contenido en ella,

conteniendo dicha segunda mezcla de aplicación mejorada cloruro de POE(2)cocoalquilmonometilamonio y éter POE(6)laurílico, en donde la relación de peso de glifosato a. e. (equivalente ácido) a surfactante en la segunda mezcla de aplicación mejorada es aproximadamente 2.5:1.

166. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

(i) glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

(ii) un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

(iii) ácido oxálico o su sal o éster;

en donde el surfactante catiónico comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por:

(a) un alcohol aminado alcoxilado que tiene la fórmula (9), (10) o (40);
(b) una amida hidroxilada que tiene la fórmula (11);
(c) una diamina que tiene la fórmula (13), (29) o (36);
(d) una sal de amonio mono- o di-cuaternario que tiene la fórmula (14), (15), (30), (31), (35);
(e) una poli(hidroxialquil)amina que tiene la fórmula (16) o (17);
(f) una poli(hidroxialquil)amina alcoxilada que tiene la fórmula

(20);

(g) una di-poli(hidroxialquil)amina que tiene la fórmula (23);

(h) una sal de poli(hidroxialquil)amina cuaternaria que tiene la fórmula (25);

(i) una triamina que tiene la fórmula (28);

(j) una amina secundaria o terciaria que tiene la fórmula (32);

(k) una amina monoalcoxilada que tiene la fórmula (33);

(l) una sal de amonio cuaternario dialcoxilada que tiene la fórmula (34);

(m) una sal de amonio cuaternario monoalcoxilada que tiene la fórmula (8);

(n) una eteramina que tiene la fórmula (7);

(o) un óxido de amina que tiene la fórmula (37);

(p) un óxido de amina alcoxilada que tiene la fórmula (38);

(q) una amina dialcoxilada que tiene la fórmula (39);

(r) una sal de amonio cuaternario, sulfonio o sulfoxonio que tiene la fórmula (43), (44), (45) o (46);

(s) una diamina o sal de diamonio que tiene la fórmula (47) o (48);

(t) un compuesto de la fórmula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) o (65);

(u) una poliamina; y

(v) una imidazolina grasa de la fórmula (41) y

en donde el componente surfactante no iónico comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por

(a) un alcohol alcoxilado que tiene la fórmula (49)

(b) un alcohol dialcoxilado que tiene la fórmula (50);

(c) un dialquilfenol alcoxilado que tiene la fórmula (51);

(d) un compuesto de la fórmula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) o (65);

514

(e) un glicósido que tiene la fórmula (71);

(f) un alquilfenol alcoxilado de la fórmula (52);

(g) un glicol alcoxilado de la fórmula (56);

(h) un mercaptano alcoxilado de la fórmula (53);

(i) un ester glicerílico o poliglicerílico de un ácido graso natural;

(j) un glicol éster alcoxilado;

(k) un ácido graso alcoxilado;

(l) una alcanolamida alcoxilada de la fórmula (55);

(m) una silicona polialcoxilada; y;

(n) una N-alquilpirrolidona de la fórmula (54).

167. Una composición de concentrado pesticida sólida que comprende

un pesticida soluble en agua, presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

un compuesto que o bien aumenta la permeabilidad de la membrana celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada, suprime la explosión oxidativa en células de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia, o bien incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual aumenta el desplazamiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada

con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia,

en donde la relación de peso de dicho pesticida a dicho compuesto es por lo menos 2.5:1.

168. Una composición de la reivindicación 167 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

169. Una composición de concentrado pesticida sólido que comprende:

una sal de glifosato o éster presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

un compuesto que o bien aumenta la permeabilidad de la membraba celular en la planta para aumentar la captación celular del pesticida en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con una mezcla de aplicación de referencia desprovista de dicho compuesto pero que tiene por lo demás la misma composición que dicha mezcla de aplicación mejorada, suprime la explosión oxidativa en células de la planta para interferir la respuesta de defensa de la planta en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia, o bien incrementa la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual incrementa el movimiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia.

516

170. Una composición de la reivindicación 169 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

171. Una composición de la reivindicación 169 en donde dicho glifosato y dicho componente surfactante están presenten en una relación de peso de entre aproximadamente 2:1 y 30:1.

172. Una composición de la reivindicación 149 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

173. Una composición de la reivindicación 172 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:5 y 5:1.

174. Una composición de la reivindicación 173 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1.

175. Una composición de la reivindicación 165 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

176. Una composición de la reivindicación 175 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente.1:5 y 5:1.

177. Una composición de la reivindicación 176 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1

178. Una composición de la reivindicación 166 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

179. Una composición de la reivindicación 178 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre 1:5 y 5:1.

180 Una composición de la reivindicación 179 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre 1:3 y 3:1.

181. Una composición de la reivindicación 167 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

182. Una composición de la reivindicación 181 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:5 y 5:1.

183. Una composición de la reivindicación 182 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1.

184. Una composición de la reivindicación 169 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

185. Una composición de la reivindicación 184 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:5 y 5:1.

518

186. Una composición de la reivindicación 185 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1.

RECEIVED NOV 1 : 2002

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
12 September 2002 (12.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/069718 A3

MTC 1755.1

(51) International Patent Classification⁷: A01N 57/20, 37/04

(21) International Application Number: PCT/US02/06709

(22) International Filing Date: 1 March 2002 (01.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

60/273,234	2 March 2001 (02.03.2001)	US
60/274,368	8 March 2001 (08.03.2001)	US
PCT/US01/16550	21 May 2001 (21.05.2001)	US
09/926,521	14 November 2001 (14.11.2001)	US
09/988,353	19 November 2001 (19.11.2001)	US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: MONSANTO TECHNOLOGY LLC [US/US]; 800 North Lindbergh Boulevard, St. Louis, MO 63167 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: XU, Xiaodong, C. [CN/US]; 537 Emmanuel Court, Valley Park, MO 63088 (US). BRINKER, Ronald, J. [US/US]; 925 Oakgrove Park Court, Ellisville, MO 63021 (US). ABRAHAM, William [IN/US]; 17153 Lafayette Trails Drive, Wildwood, MO 63038 (US). REYNOLDS, Tracey, L. [CA/US]; 442 Hill Trail, Ballwin, MO 63011 (US). GRAHAM, Jeffrey, A. [US/US]; 109 Carriage View Drive, Wildwood, MO 63040 (US).

(74) Agents: PETRILLO, Kathleen, M. et al.; Senniger, Powers, Leavitt & Roedel, One Metropolitan Square, 16th Floor, St. Louis, MO 63102 (US).

(81) Designated States *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(regional)*: ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— *with international search report*
— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

(88) Date of publication of the international search report:
31 October 2003

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 02/069718 A3

(54) Title: PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID

(57) Abstract: Pesticidal concentrate and spray compositions are described which exhibit enhanced efficacy due to the addition thereto of a compound which increases cell membrane permeability, suppresses oxidative burst, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins. More particularly, the present invention relates to a method of enhancing the herbicidal effectiveness of glyphosate concentrate and tank mix formulations containing one or more surfactants through the addition of oxalic acid.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
T/US 02/06709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A01N57/20 A01N37/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RESEARCH DISCLOSURE 15334, January 1977 (1977-01), pages 35-36, XP002018087 Havant, GB cited in the application page 36, right-hand column, paragraph 1 - paragraph 2	1-186
X	US 5 863 863 A (HASEBE KEIKO ET AL) 26 January 1999 (1999-01-26) cited in the application column 1, line 9 - line 15 claims 4,5	1-186

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 August 2002	21/08/2002

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Decorte, D

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PC[redacted]S 02/06709

521

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5863863 A	26-01-1999	BR 9606474 A	04-06-2002
		CN 1164815 A	12-11-1997
		DE 69604147 D1	14-10-1999
		DE 69604147 T2	27-01-2000
		EP 0777418 A1	11-06-1997
		WO 9701281 A1	16-01-1997
		JP 10505362 T	26-05-1998

PCT REQUEST MTC 6788.1

Original (for SUBMISSION) - printed on 01.03.2002 04:46:58 PM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.01.2002)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	United States Patent and Trademark Office (USPTO) (RO/US)
0-7	Applicant's or agent's file reference	MTC 6788.1
I	Title of invention	PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	MONSANTO TECHNOLOGY LLC
II-5	Address:	800 North Lindbergh Boulevard - St. Louis, MO 63167 United States of America
II-6	State of nationality	US
II-7	State of residence	US
II-8	Telephone No.	314-694-1000
II-9	Facsimile No.	314-694-9009
II-10	e-mail	-
II-11	Applicant's registration No. with the Office	-
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	XU, Xiaodong, C.
III-1-5	Address:	537 Emanuel Court - Valley Park, MO 63088 United States of America
III-1-6	State of nationality	CN
III-1-7	State of residence	US

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	BRINKER, Ronald, J.
III-2-5	Address:	925 Oakgrove Park Court - Ellisville, MO 63021 United States of America
III-2-6	State of nationality	US
III-2-7	State of residence	US
III-2-11	Applicant's registration No. with the Office	-
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	ABRAHAM, William
III-3-5	Address:	17153 Lafayette Trails Drive - Wildwood, MO 63038 United States of America
III-3-6	State of nationality	IN
III-3-7	State of residence	US
III-3-11	Applicant's registration No. with the Office	-
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	REYNOLDS, Tracy, L.
III-4-5	Address:	442 Hill Trail - Ballwin, MO 63011 United States of America
III-4-6	State of nationality	CA
III-4-7	State of residence	US
III-4-11	Applicant's registration No. with the Office	-

III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is:	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	GRAHAM, Jeffrey, A.
III-5-5	Address:	109 Carriage View Drive - Wildwood, MO 63040 United States of America
III-5-6	State of nationality	US
III-5-7	State of residence	US
III-5-11	Applicant's registration No. with the Office	-
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	PETRILLO, Kathleen, M.
IV-1-2	Address:	Senniger, Powers, Leavitt & Roedel One Metropolitan Square, 16th Floor St. Louis, MO 63102 United States of America
IV-1-3	Telephone No.	314-231-5400
IV-1-4	Facsimile No.	314-231-4342
IV-1-5	e-mail	kpetrillo@senniger.com
IV-1-6	Agent's registration No.	35,076

IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	ALLEN, Derick, E.(43,468); BAIN, Robert, M.(36,736); BARTA, James, J., Jr.(47,409); BODENHAUSEN, John, M.(47,432); CRAWFORD, David, E., Jr.(38,118); FLEISCHUT, Paul, I.F.(35,513); HEJLEK, Edward, J.(31,525); AGOVINO, Frank, R.(27,416); EVANS, Robert, M.(36,794); BLOSSER, G., Harley(33,650); GODAR, Michael, E.(28,416); GOFF, Christopher, M.(41,785); KINNEY, Anthony, R.(44,834); HEYWOOD, Richard, J.(18,224); ROEDEL, John, K., Jr.(25,914); JAMES, Kurt, F.(33,716); KEIL, Vincent, M.(36,838); DOTY, Kathryn, J.(40,593); KLEIN, Brian, P.(44,837); LAHEY, William, E.(26,757); LEAVITT, Donald, G.(17,626); MUNSELL, Michael, G.(43,820); DAVIS, James, E.(47,516); POLCYN, Laura, R.(47,000); RITCHEY, Stephen, M.(46,321); BRIDGE, Richard, L.(40,529); SCHUTH, Richard, A.(47,929); THOMAS, Michael, J.(39,857); TUEGEL, Donald, W.(45,424); NYE, Debra, D.(48,260); COOK, Jennifer, E.(48,330); MCBRIDE, Timothy, B.(47,781)
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT

V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZM ZW
V-3	National Patent (States which have become party to the PCT after the issuance of this version of EASY)	IR Iran
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	02 March 2001 (02.03.2001)
VI-1-2	Number	60/273,234
VI-1-3	Country	US
VI-2	Priority claim of earlier national application	
VI-2-1	Filing date	08 March 2001 (08.03.2001)
VI-2-2	Number	60/274,368
VI-2-3	Country	US
VI-3	Priority claim of earlier international application	
VI-3-1	Filing date	21 May 2001 (21.05.2001)
VI-3-2	Number	PCT/US01/16550
VI-3-3	PCT receiving Office	US
VI-4	Priority claim of earlier national application	
VI-4-1	Filing date	14 November 2001 (14.11.2001)
VI-4-2	Number	09/926,521
VI-4-3	Country	US
VI-5	Priority claim of earlier national application	
VI-5-1	Filing date	19 November 2001 (19.11.2001)
VI-5-2	Number	09/988,353
VI-5-3	Country	US

527

PCT REQUEST MTC 6788.1

Original (for SUBMISSION) - printed on 01.03.2002 04:46:58 PM

VI-6	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2, VI-3, VI-4, VI-5	
VII-1	International Searching Authority Chosen	European Patent Office (EPO) (ISA/EP)	
VIII	Declarations	Number of declarations	
VIII-1	Declaration as to the identity of the inventor	-	
VIII-2	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	-	
VIII-3	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	-	
VIII-4	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	-	
VIII-5	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	-	
IX	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
IX-1	Request (including declaration sheets)	7	-
IX-2	Description	290	-
IX-3	Claims	59	-
IX-4	Abstract	1	EZABST00.TXT
IX-5	Drawings	0	-
IX-7	TOTAL	357	
	Accompanying Items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
IX-8	Fee calculation sheet	✓	-
IX-17	PCT-EASY diskette	-	Diskette
IX-19	Figure of the drawings which should accompany the abstract		
IX-20	Language of filing of the international application	English	
X-1	Signature of applicant, agent or common representative	Kathleen Petrillo	
X-1-1	Name (LAST, First)	PETRILLO, Kathleen, M.	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	

10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/EP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	

529

The demand must be filed directly with the competent International Preliminary Examining Authority or, if two or more Authorities are competent, with the one chosen by the applicant. The full name or two-letter code of that Authority may be indicated by the applicant on the dotted line.

IPEA/ EP

PCT

CHAPTER II

CONFIRMATION COPY

DEMAND

under Article 31 of the Patent Cooperation Treaty:

The undersigned requests that the international application specified below be the subject of international preliminary examination according to the Patent Cooperation Treaty and hereby elects all eligible States (except where otherwise indicated).

For International Preliminary Examining Authority use only

Identification of IPEA	Date of receipt of DEMAND
MTC 6788.1	

Box No. I IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION

Applicant's or agent's file reference: 39-21(51844)B

International application No.	International filing date (day/month/year)	(Earliest) Priority date (day/month/year)
PCT/US02/06709	1 March 2002	2 March 2001

Title of invention: PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID

Box No. II APPLICANT(S)

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
MONSANTO TECHNOLOGY LLC
800 North Lindbergh Boulevard
St Louis, Missouri 63167

Telephone No.: 314 694 3131
Facsimile No.: 314 694 5435
Teleprinter No.:
Applicant's registration No. with the Office:

State (that is, country) of nationality: US
State (that is, country) of residence: US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
BRINKER, Ronald J.
925 Oakgrove Park Court
Ellisville, MO 63021
United States of America

OCT 16

State (that is, country) of nationality: US
State (that is, country) of residence: US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
ABRAHAM, William
17153 Lafayette Trails Drive
Wildwood, MO 63038
United States of America

State (that is, country) of nationality: IN
State (that is, country) of residence: US

[X] Further applicants are indicated on a continuation sheet.

530

Sheet No. 2

International application No.
PCT/US02/06709

Continuation of Box No. II APPLICANT(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the demand.

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
REYNOLDS, Tracey L.
442 Hill Trail
Ballwin, MO 63011
United States of America

State *(that is, country)* of nationality:
CA

State *(that is, country)* of residence:
US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
XU, Xiaodong C.
537 Emanuel Court
Valley Park, MO 63088
United States of America

State *(that is, country)* of nationality:
CN

State *(that is, country)* of residence:
US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

State *(that is, country)* of nationality:

State *(that is, country)* of residence:

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

State *(that is, country)* of nationality:

State *(that is, country)* of residence:

☐ Further applicants are indicated on another continuation sheet.

531

Sheet No. 3

International application No.
PCT/US02/06709

Box No. III AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The following person is ☒ agent ☐ common representative

and ☐ has been appointed earlier and represents the applicant(s) also for international preliminary examination.

☐ is hereby appointed and any earlier appointment of (an) agent(s)/common representative is hereby revoked.

☒ is hereby appointed, specifically for the procedure before the International Preliminary Examining Authority, in addition to the agent(s)/common representative appointed earlier.

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International SA/NV
Avenue de Tervuren 270-272, Box 21
1150 Brussels
Belgium

Telephone No.
32 2 776 4133

Facsimile No.
32 2 776 4566

Teleprinter No.

Agent's registration No. with the Office

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No. IV BASIS FOR INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION

Statement concerning amendments*

1. The applicant wishes the international preliminary examination to start on the basis of:

☒ the international application as originally filed

the description ☐ as originally filed
☐ as amended under Article 34

the claims ☐ as originally filed
☐ as amended under Article 19 (together with any accompanying statement)
☐ as amended under Article 34

the drawings ☐ as originally filed
☐ as amended under Article 34

2. ☐ The applicant wishes any amendment to the claims under Article 19 to be considered as reversed.

3. ☐ The applicant wishes the start of the international preliminary examination to be postponed until the expiration of 20 months from the priority date unless the International Preliminary Examining Authority receives a copy of any amendments made under Article 19 or a notice from the applicant that he does not wish to make such amendments (Rule 69.1(d)). *(This check-box may be marked only where the time limit under Article 19 has not yet expired.)*

* Where no check-box is marked, international preliminary examination will start on the basis of the international application as originally filed or, where a copy of amendments to the claims under Article 19 and/or amendments of the international application under Article 34 are received by the International Preliminary Examining Authority before it has begun to draw up a written opinion or the international preliminary examination report, as so amended.

Language for the purposes of international preliminary examination: English

☒ which is the language in which the international application was filed.

☐ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search.

☐ which is the language of publication of the international application.

☐ which is the language of the translation (to be) furnished for the purposes of international preliminary examination.

Box No. V ELECTION OF STATES

The applicant hereby elects all eligible States *(that is, all States which have been designated and which are bound by Chapter II of the PCT)*

excluding the following States which the applicant wishes not to elect:

532

Sheet No. 4.

International application No.
PCT/US02/08709

Box No. VI CHECK LIST

The demand is accompanied by the following elements, in the language referred to in Box No. IV, for the purposes of international preliminary examination:			For International Preliminary Examining Authority use only: received	not received
1. translation of international application	:	sheets	☐	☐
2. amendments under Article 34	:	sheets	☐	☐
3. copy (or, where required, translation) of amendments under Article 19	:	sheets	☐	☐
4. copy (or, where required, translation) of statement under Article 19	:	sheets	☐	☐
5. letter	:	sheets	☐	☐
6. other (specify)	:	sheets	☐	☐

The demand is also accompanied by the item(s) marked below:

1. ☒ fee calculation sheet
2. ☐ original separate power of attorney
3. ☐ original general power of attorney
4. ☒ copy of general power of attorney; reference number, if any:
5. ☐ statement explaining lack of signature
6. ☐ sequence listing in computer readable form
7. ☐ other (specify):

Box No. VII SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE

Next to each signature, indicate the manner (for example, for the applicant's ninth power of attorney or as evidence is enclosed) the person signing (for example, for the applicant's ninth power of attorney or as evidence is enclosed) the person signing

BOSCH, Henry A.

For International Preliminary Examining Authority use only

1. Date of actual receipt of DEMAND:
2. Adjusted date of receipt of demand due to CORRECTIONS under Rule 60.1(b):
3. ☐ The date of receipt of the demand is AFTER the expiration of 19 months from the priority date and Item 4 or 5, below, does not apply. ☐ The applicant has been informed accordingly.
4. ☐ The date of receipt of the demand is WITHIN the period of 19 months from the priority date as extended by virtue of Rule 80.5.
5. ☐ Although the date of receipt of the demand is after the expiration of 19 months from the priority date, the delay in arrival is EXCUSED pursuant to Rule 82.

For International Bureau use only

Demand received from IPEA on:

533

CHAPTER II

PCT

FEE CALCULATION SHEET

Annex to the Demand

International application No. PCT/US02/06709	For International Preliminary Examining Authority use only
Applicant's or agent's file reference 39-21(51844)B	Date stamp of the IPEA:

Applicant: Monsanto Technology LLC

CALCULATION OF PRESCRIBED FEES

1. Preliminary examination fee	EUR 1530	P	
2. Handling fee (*Applicants from certain States are entitled to a reduction of 75% of the handling fee. Where the applicant is not all applicants are so entitled, the amount to be entered at H is 25% of the handling fee.*)	EUR 159	H	
3. Total of prescribed fees Add the amounts entered at P and H and enter total in the TOTAL box	EUR 1689 TOTAL		

MODE OF PAYMENT

- [X] authorization to charge deposit account with the IPEA (see below)
- [ ] cash
- [ ] cheque
- [ ] revenue stamps
- [ ] postal money order
- [ ] coupons
- [ ] bank draft
- [ ] other (specify):

AUTHORIZATION TO CHARGE (OR CREDIT) DEPOSIT ACCOUNT

(This mode of payment may not be available at all IPEAs)

IPEA/ EP

[X] Authorization to charge the total fees indicated above. Deposit Account No.: 2802.0036

[X] *(This check-box may be marked only if the conditions for deposit accounts of the IPEA so permit)* Authorization to charge any deficiency or credit any overpayment in the total fees indicated above. Date: 27 September 2002

Name: BOSCH, Hans A.

Signature:

M PCT 09-01 534

GENERAL POWER OF ATTORNEY

(for several international applications filed under the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Rule 90.5)

The undersigned person(s):
(First person followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country)
MONSANTO TECHNOLOGY LLC
800 North Lindbergh Boulevard
St. Louis, Missouri 63167
U.S.A.

hereby appoint(s) the following person as: ☒ agent ☐ common representative

Name and address
(First person followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country)
BOSCH, Henry A.
MONSANTO SERVICES INTERNATIONAL S.A.
Patent Department
Avenue de Tervuren 270-272
1150 Brussels, Belgium

to represent the undersigned before ☒ all the competent International Authorities
☐ the International Searching Authority only
☐ the International Preliminary Examining Authority only

in connection with any and all international applications filed by the undersigned with the following Office

the United States Patent and Trademark Office as receiving Office

and to make or receive payments on behalf of the undersigned.

Signature(s) *(where there are several persons, each of them must sign; a seal is not required; indication of the capacity of the person signing and identification of the entity on behalf of which that person signs, if such capacity is not obvious from reading the power)*

By: Grace L. BONNER
Title: Grace L. Bonner,
Intellectual Property Counsel
Authorized to sign this document for
Monsanto Technology LLC
by action of sole member,
dated March 15, 2001.
Date: July 23, 2001

535

****
*** TX REPORT ***
****

TRANSMISSION OK

TX/RX NO	1149
CONNECTION TEL	0004988239884488
SUBADDRESS	
CONNECTION ID	
ST. TIME	01/10 14:06
USAGE T	02'37
PGS.	6
RESULT	OK

The demand must be filed directly with the competent International Preliminary Examining Authority or, if two or more Authorities are competent, with the one chosen by the applicant. The full name or two-letter code of that Authority may be indicated by the applicant on the line below:

IPEA/EP

PCT

CHAPTER II

DEMAND

under Article 31 of the Patent Cooperation Treaty:

The undersigned requests that the international application specified below be the subject of international preliminary examination according to the Patent Cooperation Treaty and hereby elects all eligible States (except where otherwise indicated).

For International Preliminary Examining Authority use only

Identification of IPEA	Date of receipt of DEMAND

Box No. I IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION		Applicant's or agent's file reference
		39-21(51844)B
International application No.	International filing date (day/month/year)	(Earliest) Priority date (day/month/year)
PCT/US02/06709	1 March 2002	2 March 2001

Title of invention
PESTICIDE COMPOSITIONS CONTAINING OXALIC ACID

Box No. II APPLICANT(S)

Name and address: (*Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.*)
MONSANTO TECHNOLOGY LLC
800 North Lindbergh Boulevard
St Louis, Missouri 63167

Telephone No.
314 694 3131
Facsimile No.
314 694 5435
Teleprinter No.
Applicant's registration No. with the Office

State (*that is, country*) of nationality:	State (*that is, country*) of residence:
US	US

Name and address: (*Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.*)
BRINKER, Ronald J.
925 Oakgrove Park Court
Ellisville, MO 63021
United States of America

State (*that is, country*) of nationality:	State (*that is, country*) of residence:
US	US

MONSANTO

RECEIVED NOV 19 2002

536

Henry Bosch
Senior European Patent Attorney
☎ direct (02) 776 4133
Fax direct (02) 776 4556
e-mail: henry.bosch@monsanto.com

Monsanto Services International S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270-272
Tervurenlaan 270-272
B - 1150 Brussels Belgium

EUROPEAN PATENT OFFICE
Erhardtstrasse 27
D - 80298 Munich
Germany

Brussels, October 29 2002

Re: PCT/US02/06709
Monsanto Technology LLC - Our ref.: 39-21(51844)B

Dear Sirs,

In response to your invitation to correct defects in the Demand dated 9 October 2002, Applicant herewith provides a new page 2 of the Demand.

Yours sincerely,

Henry Bosch
Applicant's Representative GA 44169

NOV 15

537

Sheet No. .2

International application No.
PCT/US02/06709

Continuation of Box No. II APPLICANT(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the demand.

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
REYNOLDS, Tracey L.
442 Hill Trail
Ballwin, MO 63011
United States of America

State *(that is, country)* of nationality:	State *(that is, country)* of residence:
CA	US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
XU, Xiaodong C.
537 Emanuel Court
Valley Park, MO 63088
United States of America

State *(that is, country)* of nationality:	State *(that is, country)* of residence:
CN	US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*
GRAHAM, Jeffrey A.
109 Carriage View Drive
Wildwood, MO 63040

State *(that is, country)* of nationality:	State *(that is, country)* of residence:
US	US

Name and address: *(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)*

State *(that is, country)* of nationality:	State *(that is, country)* of residence:

☐ Further applicants are indicated on another continuation sheet.

cc: P.W
538

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT 25987

To:
BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International
S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270/272
Box 21
1150 Brussels
BELGIQUE

Registered Letter

INVITATION TO CORRECT DEFECTS IN THE DEMAND

(PCT Rule 60.1)

	Date of mailing (day/month/year): 3. 11. 02
Applicant's or agent's file reference: 39-21(51844)B	REPLY DUE: within ONE MONTH from the above date of mailing. See also below.
International application No.: PCT/US 02/06709	International filing date (day/month/year): 01/03/2002
Applicant: MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.	

The applicant is hereby invited within the time limit indicated above to correct the following defects which this International Preliminary Examining Authority has found in the demand for international preliminary examination:

1. ☐ It does not contain the election of at least one Contracting State bound by Chapter II (Rules 53.2(a)(iv) and 53.7).
2. ☐ It does not permit identification of the international application to which it relates (Rule 60.1(b)).
3. ☐ It does not contain the required petition (Rules 53.2(a)(i) and 53.3).
4. ☐ It does not contain the required indications concerning the agent as specified in the Annex (Rules 53.2(a)(ii) and 53.5).
5. ☐ It does not contain the required indications concerning the international application as specified in the Annex (Rules 53.2(a)(iii) and 53.6).
6. ☐ It is not submitted in the required language which is: _____ (Rule 55.1).
7. ☐ It is not made on the printed form (rule 53.1(a)).
8. ☐ It is presented as a computer print-out the particulars of which do not comply with the Administrative Instructions (Rule 53.1(a)).
9. ☐ It does not contain the required indications concerning the applicant as specified in the Annex (Rules 53.2(a)(ii) and 53.4).
10. ☐ It does not contain the required signature as specified in the Annex (Rules 53.2(b) and 53.8).

Effects of the date of receipt of the corrections on the date of receipt of the demand:

(I) If the defects noted under items 1 and 2 are corrected within the time limit indicated above, the demand shall be considered as if it had been received on the date when the corrections are received (Rule 60.1(b)). If that date is later than the expiration of 19 months from the priority date, entry into the national phase before the elected Offices will NOT be postponed until the expiration of 30 months from the priority date.

(II) If the defects noted under items 3 to 10 are corrected within the time limit indicated above, the demand shall be considered as if it had been received on its actual filing date (Rule 60.1(b)).

Effects of failure to correct the defects within the time limit indicated above:

(I) In the case of defects noted under items 1 to 8, this Authority will declare that the demand is considered as if it had not been submitted.

(II) In the case of defects noted under items 9 and 10, this Authority will declare that the election(s) of the State(s) concerned is (are) considered as if it (they) had not been made.

A copy of this invitation has been sent to the International Bureau.

Name and mailing address of the IPEA/	Authorized officer
European Patent Office D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	LODOLO F Tel. (+49-89) 2399-2039

Form PCT/IPEA/404 (July 1998) P20458 (04/10/2002)

539

ANNEX TO
FORM PCT/IPEA/404

International application No.
PCT/US 02/ 06709

Continuation of item 4: As to indications concerning the agent (Rule 4.4), the demand:

a. ☐ does not properly indicate the agent's name *(specify)*:

b. ☐ does not indicate the agent's address.

c. ☐ does not properly indicate the agent's address *(specify)*:

Continuation of item 5: As to indications concerning the international application, the demand does not indicate:

a. ☐ the international filing date.

b. ☐ the international application number.

c. ☐ the name of the receiving Office, where the international application number was not known to the applicant at the time the demand was filed.

d. ☐ the title of the invention.

Continuation of item 9: As to indications concerning the applicant (Rules 4.4 and 4.5), the demand:

a. ☒ does not indicate all the applicants for the elected States. Mr. GRAHAM, Jeffrey A. missing.

b. ☐ does not properly indicate the applicant's name *(specify)*:

Pls. clarify.

c. ☐ does not indicate the applicant's address.

d. ☐ does not properly indicate the applicant's address *(specify)*:

e. ☐ does not indicate the applicant's nationality.

f. ☐ does not indicate the applicant's residence.

Continuation of item 10: As to indications concerning signature (Rules 4.15 and 90.4), the demand:

a. ☐ is not signed.

b. ☐ is not signed by all the applicants for the elected States.

c. ☐ is not accompanied by the statement referred to in the check list in Box No. VI of the demand explaining the lack of the signature of an applicant for the election of the United States of America.

d. ☐ is signed by what appears to be an agent/common representative but

☐ the demand is not accompanied by a power of attorney appointing him.

☐ the power of attorney accompanying the demand is not signed by all the applicants for the elected States.

540

PATENT CO PERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT

To:
BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International
S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270/272
Box 21
1150 Brussels
BELGIQUE

NOTIFICATION OF RECEIPT OF DEMAND BY COMPETENT INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

(PCT Rules 59.3(c) and 61.1(b), first sentence and Administrative Instructions, Section 601(a))

Date of mailing (day/month/year)	09-10-2002
Applicant's or agent's file reference: 39-21(51844)B	IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/US 02/06709	01/03/2002	02/03/2001

Applicant

MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority considers the following date as the date of receipt of the demand for international preliminary examination of the international application:

01/10/2002

2. This date of receipt is:

- [x] the actual date of receipt of the demand by this Authority (Rule 61.1(b)).
- [ ] the actual date of receipt of the demand on behalf of this Authority (Rule 59.3(c)).
- [ ] the date on which this Authority has, in response to the invitation to correct defects in the demand (Form PCT/IPEA/404), received the required corrections.

3. [ ] ATTENTION: That date of receipt is AFTER the expiration of 19 months from the priority date. Consequently, the election(s) made in the demand does (do) not have the effect of postponing the entry into the national phase until 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)). Therefore, the acts for entry into the national phase must be performed within 20 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 22). For details, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II.

[ ] *(If applicable)* This notification confirms the information given by telephone, facsimile transmission or in person on:

4. Only where paragraph 3 applies, a copy of this notification has been sent to the International Bureau.

Name and mailing address of the IPEA/	Authorized officer
European Patent Office D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	LODOLO F Tel. (+49-89) 2399-2039

cc: g.w. 541

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT

22 NOV. 2002

To:
BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International
S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270/272
Box 21
1150 Brussels
BELGIQUE

WRITTEN OPINION

(PCT Rule 66)

26027

Date of mailing (day/month/year)	20/11/2002
Applicant's or agent's file reference: 59-21(~~9160~~)~~A~~ MFC 6788.1	REPLY DUE within 1 / 00 months/days from the above date of mailing

International application No.	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/US 02/ 06709	01/03/2002	02/03/2001

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
A01N57/20

Applicant
MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.

1. This written opinion is the first drawn up by this International Preliminary Examining Authority.

2. This opinion contains indications relating to the following items:

- I [X] Basis of the opinion
- II [ ] Priority
- III [ ] Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV [ ] Lack of unity of invention
- V [X] Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI [ ] Certain documents cited
- VII [ ] Certain defects in the international application
- VIII [ ] Certain observations on the international application

3. The applicant is hereby invited to reply to this opinion.

When? See the time limit indicated above. The applicant may, before the expiration of that time limit, request this Authority to grant an extension, see Rule 66.2(d).

How? By submitting a written reply, accompanied, where appropriate, by amendments, according to Rule 66.3. For the form and the language of the amendments, see Rules 66.8 and 66.9.

Also For an additional opportunity to submit amendments, see Rule 66.4.
For the examiner's obligation to consider amendments and/or arguments, see Rule 66.4bis.
For an informal communication with the examiner, see Rule 66.6.

If no reply is filed, the international preliminary examination report will be established on the basis of this opinion.

4. The final date by which the international preliminary examination report must be established according to Rule 69.1 is: 02/07/2003

Name and mailing address of the IPEA/	Authorized officer
European Patent Office D-80298 Munich Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d Fax: (+49-89) 2399-4465	Examiner Formalities officer (incl. extension of time limits) Tel. (+49-89) 2399 2828

Form PCT/IPEA/408 (cover sheet) (march 2002)

WRITTEN OPINION International application No. PCT/US 02/ 06709

I. Basis of the opinion

1. The basis of this written opinion is the application as originally filed.

V. Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability

1. In light of the documents cited in the international search report, it is considered that the invention as defined in at least some of the claims does not appear to meet the criteria mentioned in Article 33(1) PCT, i.e. does not appear to be novel and/or to involve an inventive step (see international search report, in particular the documents cited X and/or Y and corresponding claims references).

2. If amendments are filed, the applicant should comply with the requirements of Rule 66.8 PCT and indicate the basis of the amendments in the documents of the application as originally filed (Article 34 (2) (b) PCT) otherwise these amendments may not be taken into consideration for the establishment of the international preliminary examination report. The attention of the applicant is drawn to the fact that if the application contains an unnecessary plurality of independent claims, no examination of any of the claims will be carried out.

NB: Should the applicant decide to request detailed substantive examination, then an international preliminary examination report will normally be established directly. Exceptionally the examiner may draw up a second written opinion, should this be explicitly requested.

MONSANTO

543

Henry A. Beach
Senior European Patent Attorney
☎ direct (02) 776 4133
Fax direct (02) 776 4556
e-mail: henry.beach@monsanto.com

Monsanto Services International S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270-272
Tervurenlaan 270-272
B - 1150 Brussels Belgium

EUROPEAN PATENT OFFICE
Erhardtstrasse 27
D - 80298 Munich
Germany

Fax # 00 49 by 2399 4465

Brussels, June 2 2003

MTC 6788.1

CONFIRMATION COPY

Re: PCT/US02/06709 CHII Demand
Monsanto Technology LLC - Ref: 39-21(53155)

Dear Madam, Dear Sir,

This is in response to the second Written Opinion of January 27, 2003. The Applicant wishes to submit the following amendments and observations.

1. The amended claims:

The Applicant herewith submits amended claims 84, 165, 166 and 177 to 185 with handwritten amendments, and corresponding pages with typewritten amendments.

Support for the claim amendments can be found as follows:

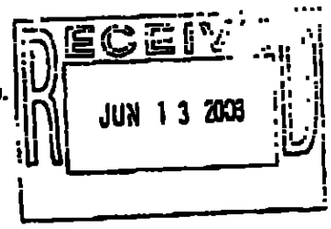
(i) In Claim 84:

Aqueous herbicidal concentrates: page 26, lines 3-23; page 27, lines 25 to page 28, line 12; and throughout the specification, and

POE(2)cocoalkyltrimethylammonium chloride: Page 6, lines 9-17, and claim 165.

(ii) In Claim 165:

Weight ratio of glyphosate a.e.:surfactant of 4:1: Claim 176.



544

(iii) In Claim 166:

Alkoxylated alcohol: Page 68, lines 14-15.

2. Novelty:

The Examiner objects lack of novelty over D1 (US 5,863,863) and D2 (Research Disclosure 15334).

D1 describes liquid enhancer compositions consisting of a surfactant and a stabilizing amount of oxalate. Table 1 describes such enhancer compositions which contain oxalate and quaternary amine, ethoxylated quaternary amine or ethoxylated tertiary amine surfactant (compositions 1-6 and 13-18), a tallowamine (15EO) surfactant (compositions 7-12), or an ethoxylated quaternary amine and a nonionic ethoxylated lauryl ether amine surfactant (composition 19). Oxalic compounds described include oxalic acid, dipotassium oxalate, disodium oxalate, diammonium oxalate, diethanolamine oxalate and dimethylamine oxalate. Tables 3 and 4 describe tank mixes containing 0.06% a.e. IPA glyphosate and the Table 1 enhancer compositions at glyphosate a.e.:oxalate, surfactant:oxalate a.e. and glyphosate a.e.:surfactant weight ratios of 5.8:1, 3.9:1 and 4:1, respectively. Table 5 describes concentrates containing 30.4 wt.% a.e. (about 360 g a.e./l) IPA glyphosate and the Table 1 enhancer compositions at glyphosate a.e.:oxalate, surfactant:oxalate a.e. and glyphosate a.e.:surfactant weight ratios of 15.6:1, 3.9:1 and 4:1, respectively.

D2 describes the addition of a dibasic acid or a salt thereof to glyphosate tank mixes containing hard water (containing about 100 to about 2000 ppm Ca or Mg ion) in order to counteract the herbicidal inhibiting effect of the hard water. Table 1 describes by working example tank mixes containing oxalic acid and about 6 g/l a.i. (about 4.4 g/l a.e.) IPA glyphosate at IPA gly a.i.:oxalic acid weight ratios of 7:1 to 1:5 (about 5:1 to 1:7 a.e. on an a.e. basis), an ethoxylated fatty acid amine (20EO) surfactant, and Ca ions at Oxalate:Ca molar ratios of 1:1 and 2:1. D2 does not disclose surfactant concentration thus surfactant:oxalate and glyphosate:surfactant ratios cannot be calculated.

Claims 1, 33 and 99 are directed to aqueous pesticidal concentrate compositions requiring an enhancer:surfactant molar ratio exceeding 10:1. In contrast thereto, D1 describes an enhancer:surfactant molar ratio of 3:1; and D2 does not describe concentrates, nor is the surfactant concentration disclosed by which an enhancer:surfactant molar ratio may be calculated. D1 or D2 therefore do not anticipate independent claim 1, 33 or 99.

Claims 17, 26, 51, 60, 70, 75 and 94 are directed to glyphosate compositions not including the IPA salt. Claims 17, 26, 51, 60 and 94 further require said compositions to

545

be concentrates. D2 does not describe concentrates and does not anticipate claim 17, 26, 51, 60 or 94. Although D2 references US 3,799,758 for suitable glyphosate salts, which teaches, among others, 10 alkali-metal and alkaline earth metal salts of glyphosate ('758 col 3, lines 34-37), and over 50 organic ammonium salts of glyphosate ('758 col 3, lines 38-69). D2 provides only IPA glyphosate working examples. D1 and D2 therefore do not anticipate either of claims 17, 26, 51, 60, 70, 75 or 94.

Claims 12, 46, 67 and 109 are directed to concentrate compositions containing greater than about 488 g a.e./l glyphosate. Claim 86 is directed to a glyphosate concentrate containing greater than about 360 g a.e./l glyphosate. Claim 89 is directed to a glyphosate concentrate having a density greater than about 1.21. D1 describes IPA glyphosate concentrates containing less than about 360 g a.e./l, which corresponds to less than a density of about 1.21. D2 describes IPA tank mix solutions containing about 5 g a.e./l. Neither of D1 or D2 therefore anticipates any of claims 12, 46, 67, 86, 89 and 109.

Claim 80 is directed to a glyphosate composition containing the tetraalkylammonium or aryltrialkylammonium oxalate salt. D1 generally describes a genus of lower alkylamine salts of oxalic acid (col 2, line13-14 and col 4, lines 11-23) and does not disclose arylamine salts of oxalic acid. Specific reference is not made to the tetraalkylammonium or aryltrialkylammonium oxalate salt and no working examples are directed to these salts. D2 generally describes organic ammonium salts of oxalic acid but specific reference is not made to the tetraalkylammonium or aryltrialkylammonium oxalate salt and no working examples are directed to these salts. D1 or D2 therefore do not anticipate claim 80.

Claim 84 excludes the D1 surfactants and is therefore novel over D1. D2 does not describe glyphosate concentrates and thus does not anticipate claim 84.

Claim 97 is directed to a glyphosate composition containing oxalic acid with a glyphosate a.e.:oxalic acid ratio of greater than about 21:1. D1 and D2 describe glyphosate a.e.:oxalate ratios of less than about 16:1 and 5:1, respectively. D1 or D2 therefore do not anticipate claim 97.

Claim 113 is directed to glyphosate concentrate compositions containing at least one of the claimed phosphate ester, phosphate diester or etheramine surfactants. D1 does not describe the claimed surfactants. D2 does not describe a glyphosate concentrate or the claimed surfactants. D1 or D2 therefore do not anticipate claim 113.

Claim 116 is directed to a method of reducing the surfactant content of a glyphosate concentrate composition by adding oxalic acid. D1 does not describe reducing the surfactant content of glyphosate concentrates through oxalic acid addition. Moreover,

546

each concentrate composition of D1 is directed to a constant glyphosate a.e.:surfactant ratio of 4:1 thus D1 does not describe reducing surfactant loading. D2 is not directed to concentrate compositions. Moreover, D2 does not describe reducing the surfactant content of glyphosate concentrates through oxalic acid addition. None of D1 or D2 therefore anticipates claim 116.

Claim 118 is directed to a method of reducing the toxicity of a glyphosate concentrate composition by adding oxalic acid. D1 does not describe reducing the toxicity (i.e., by reducing required efficacious surfactant content) of glyphosate concentrates through oxalic acid addition. Moreover, each concentrate composition of D1 is directed to a constant glyphosate a.e.:surfactant ratio of 4:1 thus D1 does not describe reducing toxicity of glyphosate concentrate compositions. D2 is not directed to concentrate compositions. Moreover, D2 does not describe reducing the toxicity (i.e., by reducing required efficacious surfactant content) of glyphosate concentrates through oxalic acid addition. D1 or D2 therefore do not anticipate claim 118.

Claim 121 is directed to a method of controlling morningglory by applying glyphosate and oxalic acid to the plant foliage. D1 or D2 do not describe morningglory control thus claim 121 is novel over those references.

Claim 123 is directed to a glyphosate concentrate containing at least one anionic surfactant. D1 generally describes anionic surfactants and provides a broad disclosure of about 25 generic anionic genera. Specific anionic surfactants are not disclosed nor are any anionic surfactant working examples provided. D2 does not describe glyphosate concentrates or anionic surfactants. D1 or D2 therefore do not anticipate claim 123.

Claims 125, 128 and 131 are directed to solid glyphosate compositions. D1 or D2 do not describe solid compositions thus claims 125, 128 and 131 are novel over those references.

3. Inventive Step:

The technical problem to be solved in accordance with the present invention is to minimize or eliminate surfactants from aqueous pesticidal compositions in order to prepare stable glyphosate formulations, reduce aquatic toxicity and optimize product cost (see page 25, lines 2-25). The problem is solved by adding an enhancer compound in a pesticidally enhancing amount in excess of that required to neutralize metal ions in hard water but sufficient to elicit a mechanism of action whereby the cell membrane permeability of plant cells is increased, enhanced expression of hydroxyproline-rich glycoproteins (HRGPs) enhances glyphosate movement to the phloem, or the plant oxidative burst is suppressed to increase cellular uptake of the pesticide (see page 25, line 19 to page 25, line 32 and example 57 at page 211, lines 15-20). Optimization of the

547

enhancer-pesticide efficacy interaction reduces the amount of surfactant required to elicit an acceptable pesticidal response thereby solving the problem.

The problem to be solved in D1 is rather different. It consists in the formulation of a storage stable composition containing the IPA salt of glyphosate, a quaternary ammonium salt surfactant or a tertiary amine salt surfactant, and a chelator (enhancer). As indicated at D1, Tables 1 and 2, the problem is solved by optimizing the enhancer-surfactant stability interaction by adding the chelator (oxalic acid or a salt thereof) to the surfactant at a fixed compatability oxalate:surfactant w/w% ratio of 1:3.9 (molar ratio of 3:1). D1 further describes fixed IPA glyphosate a.e.:surfactant: ratios of 1.5:1 for a tank mix (table 3 at column 9) and 4.1:1 for a concentrate containing 30.4 %w/w (about 360 g a.e./l) IPA glyphosate (table 5 at column 11). Notably, D1 does not solve the problem of optimizing the enhancer-pesticide interaction in order to reduce the amount of required surfactant, but instead optimizes the enhancer-surfactant interaction to form a stable liquid enhancer composition at a fixed surfactant loading.

D1 does not even remotely suggest that the instant problem can be solved by providing an enhancer in sufficient concentration to elicit the claimed biochemical response in compositions containing reduced surfactant loading, or in compositions not containing a surfactant. Moreover, in view of D1 it is entirely surprising that glyphosate compositions containing an enhancer can be formulated at a glyphosate concentration in excess of 360g a.e./l, or that salts other than the IPA salt can be formulated with an enhancer. Such discoveries are contrary to the teaching of D1 and claims 1-186 and therefore involve an inventive step and are patentable over D1.

The problem to be solved in D2 is overcoming the antagonistic herbicidal effect of metal ions contained in hard water when used to form an IPA glyphosate tank mix. D2 solves the problem by adding an amount of chelator sufficient to bind said metal ions.

D2 does not suggest to the skilled artisan to formulate an enhancer in an amount greater than that necessary to chelate the metal ions present in hard water in order to optimize the enhancer-pesticide efficacy interaction thus reducing the amount of surfactant required to elicit an acceptable pesticidal response. Notably, D2 is silent regarding surfactant concentration and hence does not suggest in any way that reduced surfactant loading may be achieved with enhancer-induced efficacy increase. Also, at pages 25-26 of the instant specification, the applicants disclose that oxalic acid efficacy enhancement is not caused by its ability to chelate calcium or other metal ions in hard water. Thus the instantly claimed mechanisms of action fundamentally differ from the chelation mechanism of D2. Such discoveries are contrary to the teaching of D2 and claims 1-186 therefore involve an inventive step and are patentable over D2.

548.

4. Clarity

The Applicant prefers to answer clarity objections at national/regional stages, in line with relevant practice and case law.

5. Applicant therefore asks that the Examiner should reconsider his position in view of the amended claims submitted herewith.

Yours faithfully

Henry BOSCH
Applicant's Representative

Encl. Amended set of claims with handwritten amendments
Amended set of claims with typewritten amendments

hydroxide, tetraethyl ammonium hydroxide, triethyl N-butyl ammonium hydroxide, tetrapropyl ammonium hydroxide, tetrabutyl ammonium hydroxide, phenyl trimethyl ammonium hydroxide, tetramethyl ammonium hydroxide, myristyl trimethyl ammonium hydroxide, cetyl trimethyl ammonium hydroxide, tetra-N-propyl ammonium hydroxide, triethyl benzyl ammonium hydroxide, trimethyl benzyl ammonium hydroxide, benzyl triethyl ammonium hydroxide, benzyl trimethyl ammonium hydroxide, benzyl tributyl ammonium hydroxide, triethyl butyl ammonium hydroxide, tributyl ethyl ammonium hydroxide, tributyl methyl ammonium hydroxide, or dodecyl trimethyl ammonium hydroxide.

83. A composition of claim 80 wherein said plants are broadleaf plants.

84. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form a first enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s); and

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(I) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal concentrate composition with water and

(II) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

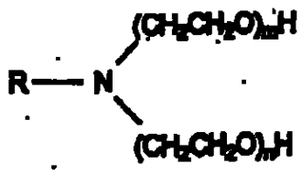
is greater than a second difference between:

(iii) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(iv) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein, said second enhanced application mixture containing one of the following cationic surfactants selected from the group consisting of:

an ethoxylated tallowamine surfactant having the formula:



(3)

wherein R is a mixture of predominantly C_{16} and C_{18} alkyl and alkenyl chains derived from tallow and the total of m+n is an average number of about 15;

cocoalkyltrimethylammonium chloride

POE(15)cocoalkylmonomethylammonium chloride; and

POE(2)cocoalkylmonomethylammonium chloride

wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4:1.

85. A composition of claim 84 wherein said plant comprises a broadleaf plant.

551

159. A composition of claim 149 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

160. A composition of claim 151 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

161. A composition of claim 160 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

162. A composition of claim 161 wherein the glyphosate concentration is about 540 grams glyphosate a.e. per liter.

163. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

164. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

165. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, said surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

552

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(I) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal composition with water and

(II) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

is greater than a second difference between:

(III) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(IV) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein,

said second enhanced application mixture containing POE(2)cocoalkylmonomethylammonium chloride and POE(6) lauryl ether, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4.1:1.

553

166. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

(I) glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(II) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

(III) oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein the cationic surfactant comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an aminated alkoxylated alcohol having the formula (9), (10) or (40);

(b) a hydroxylated amide having the formula (11);

(c) a diamine having the formula (13), (29) or (36);

(d) a mono- or di-quaternary ammonium salt having the formula (14), (15), (30), (31), (35),

(e) a poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (16) or (17);

(f) an alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (20);

(g) a di-poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (23);

(h) a quaternary poly(hydroxyalkyl)amine salt having the formula (25);

(i) a triamine having the formula (28);

(j) a secondary or tertiary amine having the formula (32);

(k) a monoalkoxylated amine having the formula (33);

(l) a dialkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (34);

(m) a monoalkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (6);

(n) an etheramine having the formula (7);

(o) an amine oxide having the formula (37);

(p) an alkoxylated amine oxide having the formula (38);

(q) a dialkoxylated amine having the formula (39);

554

(r) a quaternary ammonium, sulfonium or sulfoxonium salt having the formula (43), (44), (45) or (46);

(s) a diamine or diammonium salt having the formula (47) or (48);

(t) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(u) a polyamine; and

(v) a fatty imidazoline of the formula (41) and

wherein the nonionic surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an alkoxylated alcohol having the formula (49) wherein x is 8 to 40;

(b) a dialkoxylated alcohol having the formula (50);

(c) an alkoxylated dialkylphenol having the formula (51);

(d) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(e) a glycoside having the formula (71);

(f) an alkoxylated alkylphenol of the formula (52);

(g) an alkoxylated glycol of the formula (56);

(h) an alkoxylated mercaptan of the formula (53);

(i) a glyceryl or polyglyceryl ester of a natural fatty acid;

(j) an alkoxylated glycol ester;

(k) an alkoxylated fatty acid;

(l) an alkoxylated alkanolamide of the formula (55);

(m) a polyalkoxylated silicone; and

(n) an N-alkyl pyrrolidone of the formula (54).

187. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

555 549

reference application mixture, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture.

170. A composition of claim 169 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

171. A composition of claim 169 wherein said glyphosate and said surfactant component are present in a weight ratio of between about 2:1 and 30:1.

172. A composition of claim 149 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

173. A composition of claim 172 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

174. A composition of claim 173 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

175. A composition of claim 166 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

176. A composition of claim 175 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

556

177. A composition of claim 166 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

178. A composition of claim 177 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between 1:5 and 5:1.

179. A composition of claim 178 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between 1:3 and 3:1.

180. A composition of claim 167 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

181. A composition of claim 180 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

182. A composition of claim 181 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

183. A composition of claim 169 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

184. A composition of claim 183 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

185. A composition of claim 184 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

557

hydroxide, tetraethyl ammonium hydroxide, triethyl N-butyl ammonium hydroxide, tetrapropyl ammonium hydroxide, tetrabutyl ammonium hydroxide, phenyl trimethyl ammonium hydroxide, tetramethyl ammonium hydroxide, myristyl trimethyl ammonium hydroxide, cetyl trimethyl ammonium hydroxide, tetra-N-propyl ammonium hydroxide, triethyl benzyl ammonium hydroxide, trimethyl benzyl ammonium hydroxide, benzyl triethyl ammonium hydroxide, benzyl trimethyl ammonium hydroxide, benzyl tributyl ammonium hydroxide, triethyl butyl ammonium hydroxide, tributyl ethyl ammonium hydroxide, tributyl methyl ammonium hydroxide, or dodecyl trimethyl ammonium hydroxide.

83. A composition of claim 80 wherein said plants are broadleaf plants.

84. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form a first enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s); and

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(i) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal concentrate with water and

(ii) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

is greater than a second difference between:

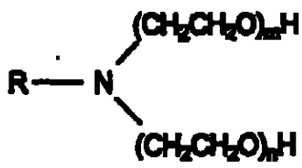
558 5/12

(iii) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(iv) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein, said second enhanced application mixture containing one of the following cationic surfactants selected from the group consisting of:

an ethoxylated tallowamine surfactant having the formula:



(3)

wherein R is a mixture of predominantly C_{16} and C_{18} alkyl and alkenyl chains derived from tallow and the total of m+n is an average number of about 15~~, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 2:1~~;

cocoalkyltrimethylammonium chloride~~, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4:1~~; and

POE(15)cocoalkylmonomethylammonium chloride, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4:1.

85. A composition of claim 84 wherein said plant comprises a broadleaf plant.

5 and POE(2) cocoalkylpentamethylammonium chloride

559

159. A composition of claim 149 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

160. A composition of claim 151 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e. per liter.

161. A composition of claim 160 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter.

162. A composition of claim 161 wherein the glyphosate concentration is about 540 grams glyphosate a.e. per liter.

163. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

164. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase.

165. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, said surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

560

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(I) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal composition with water and

(II) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

is greater than a second difference between:

(III) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(IV) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein,

said second enhanced application mixture containing POE(2)cocoalkylmonomethylammonium chloride and POE(6) lauryl ether, wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 1:1.

4:1.

561

166. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

(i) glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(ii) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

(iii) oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein the cationic surfactant comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an aminated alkoxylated alcohol having the formula (9), (10) or (40);

(b) a hydroxylated amide having the formula (11);

(c) a diamine having the formula (13), (29) or (36);

(d) a mono- or di-quaternary ammonium salt having the formula (14), (15), (30), (31), (35),

(e) a poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (16) or (17);

(f) an alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (20);

(g) a di-poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (23);

(h) a quaternary poly(hydroxyalkyl)amine salt having the formula (25);

(i) a triamine having the formula (28);

(j) a secondary or tertiary amine having the formula (32);

(k) a monoalkoxylated amine having the formula (33);

(l) a dialkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (34);

(m) a monoalkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (6);

(n) an etheramine having the formula (7);

(o) an amine oxide having the formula (37);

(p) an alkoxylated amine oxide having the formula (38);

(q) a dialkoxylated amine having the formula (39);

562

(r) a quaternary ammonium, sulfonium or sulfoxonium salt having the formula (43), (44), (45) or (46);

(s) a diamine or diammonium salt having the formula (47) or (48);

(t) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(u) a polyamine; and

(v) a fatty imidazoline of the formula (41) and

wherein the nonionic surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an alkoxylated alcohol having the formula (49);

(b) a dialkoxylated alcohol having the formula (50);

(c) an alkoxylated dialkylphenol having the formula (51);

(d) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(e) a glycoside having the formula (71);

(f) an alkoxylated alkylphenol of the formula (52);

(g) an alkoxylated glycol of the formula (56);

(h) an alkoxylated mercaptan of the formula (53);

(i) a glyceryl or polyglyceryl ester of a natural fatty acid;

(j) an alkoxylated glycol ester;

(k) an alkoxylated fatty acid;

(l) an alkoxylated alkanolamide of the formula (55);

(m) a polyalkoxylated silicone; and

(n) an N-alkyl pyrrolidone of the formula (54).

167. A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

563

reference application mixture, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture.

170. A composition of claim 169 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

171. A composition of claim 169 wherein said glyphosate and said surfactant component are present in a weight ratio of between about 2:1 and 30:1.

172. A composition of claim 149 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

173. A composition of claim 172 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

174. A composition of claim 173 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

175. A composition of claim 165 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

176. A composition of claim 175 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

~~177. A composition of claim 176 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.~~

564

177. A composition of claim 166 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

178. A composition of claim 177 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

179. A composition of claim 178 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

180. A composition of claim 167 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

181. A composition of claim 180 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

182. A composition of claim 181 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

183. A composition of claim 169 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

184. A composition of claim 183 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

185. A composition of claim 184 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

MONSANTO

Henry A. Bosch
Senior European Patent Attorney
Tel direct (02) 776 4133
Fax direct (02) 776 4698
e-mail: henry.boschemonsanto.com

Monsanto Services International S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270-272
Tervurenlaan 270-272
B - 1150 Brussels Belgium

6.30.03 KM.P/ DEA/5 DH

FAX" 6/7/2003 (SPLR) (HTC 6788.1)

EUROPEAN PATENT OFFICE
Erhardtstrasse 27
D - 80298 Munich
Germany

Fax # 00 49 89 2399 4465

Brussels, June 2 2003

MTC 6788.1

CONFIRMATION COPY

Re: PCT/US02/06709 CHII Demand
Monsanto Technology LLC - Ref: 99-21(99188)

Dear Madam, Dear Sir,

This is in response to the second Written Opinion of January 27, 2003. The Applicant wishes to submit the following amendments and observations.

1. The amended claims:

The Applicant herewith submits amended claims 84, 165, 166 and 177 to 185 with handwritten amendments, and corresponding pages with typewritten amendments.

Support for the claim amendments can be found as follows:

(i) In Claim 84:

Aqueous herbicidal concentrates: page 26, lines 3-23; page 27, lines 25 to page 28, line 12; and throughout the specification, and

POE(2)cocoalkyltrimethylammonium chloride: Page 6, lines 9-17, and claim 165.

(ii) In Claim 165:

Weight ratio of glyphosate a.e.:surfactant of 4:1: Claim 176.

RECEIVED JUN 13 2003

91871

566

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

27 JUIN 2003

To:

BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270/272
Box 21
1150 Brussels
BELGIQUE

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT
(PCT Rule 71.1)

JUL - 7 2003

Date of mailing (day/month/year)	25.06.2003
Applicant's or agent's file reference	IMPORTANT NOTIFICATION
38-21(51544)B	

International application No	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/US02/06709	01/03/2002	02/03/2001

Applicant
MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary examination report and its annexes, if any, established on the international application.

2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.

3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.

4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

For the purpose of deciding whether the claimed invention is patentable or not, the elected Offices may apply criteria additional to or different from the criteria on which the international preliminary examination report is based (see Articles 27(5), 33(5)). Additional criteria may include e.g. exemptions from patentability and the requirements of enabling disclosure and of clarity and support of claims.

Name and mailing address of the IPEA/	Authorized officer
European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Ladumer, Y Tel.+49 89 2399-7813

Form PCT/IPEA/416 (July 1998)

567

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
30-21(51844)B		
International application No.	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/US02/06709	01/03/2002	02/03/2001
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC		
A01N57/20		
Applicant		
MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

   ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

   These annexes consist of a total of 8 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

   I ☒ Basis of the report
   II ☐ Priority
   III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
   IV ☐ Lack of unity of invention
   V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
   VI ☐ Certain documents cited
   VII ☐ Certain defects in the international application
   VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand	Date of completion of this report
01/10/2002	25.08.2003
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:	Authorized officer
European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Falzi, R Telephone No. +49 89 2399 8603

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1994)

568

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/US02/06709

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17))*:
Description, pages:

1-285 as originally filed

Claims, No.:

1-81,82 (part),86-158, 166 as originally filed

82 (part),83-85, 159-165 as received on 04/06/2003 with letter of 02/06/2003

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:
- ☐ the claims, Nos.:
- ☐ the drawings, sheets:

569

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No. PCT/US02/06709

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):

(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes:	Claims	134-138
	No:	Claims	1-133
Inventive step (IS)	Yes:	Claims	
	No:	Claims	1-186
Industrial applicability (IA)	Yes:	Claims	1-186
	No:	Claims	

2. Citations and explanations
see separate sheet

570

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET International application No. PCT/US02/06709

V Reasoned Statements

Applicant's submission dated 2 06.2003 is acknowledged
Applicant has not considered the clarity objections raised by the IPEA in the first Opinion, an objective assessment of novelty and inventive step of the claimed subject-matter must thus be deferred to the Regional Phase
In fact, claim 1 states"wherein said compound and said surfactant compound are present in a molar ratio exceeding 10:1" The examples in Table 15a, however, show that 10 parts of glyphosate are used with 1 part of oxalic acid Thus there is a discrepancy between the claims and the description which should have been amended and which renders the scope of the claim unclear
Moreover, the term exceeding means that all ratios above 10:1 are encompassed, so that not only is the scope of the claim undefined and vague, but covers all ratios above 10:1 Therefore, the herbicidal compositions of D1 contain quantities of glyphosate compound exceeding a ratio of 10 parts to 1 part oxalic acid (see Tables 1 and 3, D1) Thus, this feature lacks novelty in view of the disclosure of D1 This objection applies mutatis mutandis to the subject-matter of claim 15 and is applicable to all claims bearing the ratio as its specific embodiment.
Also, subject-matter of claims 1 to 16, 33 to 50, 84 to 93, 99 to 101, 109 to 133, insofar as it covers an undefined salt of glyphosate, its isopropylamine salt, a surfactant as in D1 and a salt of oxalic acid, lacks novelty and an inventive step in view of the disclosure of D1
The subject-matter of the present Demand is also not found to be based on an inventive step as the use of oxalic acid or its salts in an enhancer composition for glyphosate for formulation with glyphosate was already known from D1 The enhancing effect of the oxalic acid was elucidated by D2 as being attributed to the blockage of the calcium ions present in the water The present Demand merely describes this effect in more biochemical detail without showing any improvement or advantage over that which is known from D1 or D2. Thus, the subject-matter of claims 1 to 186 consists merely in a further use of the oxalic acid as an enhancer material, without overcoming any inventive barriers, and as such is not found to involve an inventive step

Furthermore, the Demand contains 186 claims most of which do not describe independent technical features, but are mere repetitions of previous claims, only

571

differing from these by different aspects of the same feature Since, the matter being claimed remains unchanged, unnecessary repetition of claims should be avoided

For example, claim 1 still merely defines a "waters soluble pesticide", this term is too broad and extends the scope of protection. Since only glyphosate compositions are the object of the present Demand all terms such as "pesticide" should be avoided. All claims based on such terms must thus be deleted
All claims pertaining to the biochemical mode of action of the third component (oxalic acid) are directed to the desired end result, not being based on concrete data demonstrating such effects, these claims are speculative and must be amended

The cited documents D1 and D2 should be acknowledged in the description as required by Rule 5 1 (ii) PCT

hydroxide, tetraethyl ammonium hydroxide, triethyl N-butyl ammonium hydroxide, tetrapropyl ammonium hydroxide, tetrabutyl ammonium hydroxide, phenyl trimethyl ammonium hydroxide, tetramethyl ammonium hydroxide, myristyl trimethyl ammonium hydroxide, cetyl trimethyl ammonium hydroxide, tetra-N-propyl ammonium hydroxide, triethyl benzyl ammonium hydroxide, trimethyl benzyl ammonium hydroxide, benzyl triethyl ammonium hydroxide, benzyl trimethyl ammonium hydroxide, benzyl tributyl ammonium hydroxide, triethyl butyl ammonium hydroxide, tributyl ethyl ammonium hydroxide, tributyl methyl ammonium hydroxide, or dodecyl trimethyl ammonium hydroxide.

83. A composition of claim 80 wherein said plants are broadleaf plants.

84 An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form a first enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more surfactant(s); and

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(I) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal concentrate composition with water and

(II) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

is greater than a second difference between

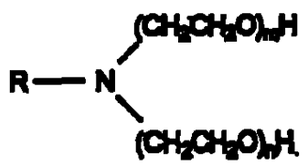
573

(iii) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(iv) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of dicamba acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein, said second enhanced application mixture containing one of the following cationic surfactants selected from the group consisting of

an ethoxylated tallowamine surfactant having the formula:



(3)

wherein R is a mixture of predominantly C_{16} and C_{18} alkyl and alkenyl chains derived from tallow and the total of m+n is an average number of about 15;

cocoalkyltrimethylammonium chloride

POE(15)cocoalkylmonomethylammonium chloride; and

POE(2)cocoalkylmonomethylammonium chloride

wherein the weight ratio of glyphosate a.e. to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4:1

85. A composition of claim 84 wherein said plant comprises a broadleaf plant.

159 A composition of claim 149 wherein the cell membrane permeability is increased by chelating calcium in the cell wall or apoplast which compromises calcium dependent defense responses.

160 A composition of claim 151 wherein the glyphosate concentration is in excess of 400 grams glyphosate a.e per liter

161 A composition of claim 160 wherein the glyphosate concentration is in excess of 500 grams glyphosate a.e. per liter

162. A composition of claim 161 wherein the glyphosate concentration is about 540 grams glyphosate a.e. per liter

163. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by directly inhibiting free-radical generating oxidase.

164. A composition of claim 149 wherein the oxidative burst is suppressed by blocking a signaling step leading to activation of free-radical generating oxidase

165. An aqueous herbicidal composition comprising:

glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, said surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

575

oxalic acid or a salt or ester thereof, wherein the concentration of oxalic acid or said salt or ester and the nature of said surfactant are such that a first difference between:

(I) the growth rate of a plant treated with a first enhanced application mixture prepared by dilution of said aqueous herbicidal composition with water and

(II) the growth rate of a plant treated with a first reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said first enhanced application mixture

is greater than a second difference between:

(III) the growth rate of a plant treated with a second enhanced application mixture and

(IV) the growth rate of a plant treated with a second reference application mixture devoid of oxalic acid and any said salt or ester but otherwise having the same composition as said second enhanced application mixture,

wherein the composition of said second enhanced application mixture differs from the composition of said first enhanced application mixture only with respect to the nature of the surfactant system contained therein,

said second enhanced application mixture containing POE(2)cocoalkylmonomethylammonium chloride and POE(6) lauryl ether, wherein the weight ratio of glyphosate a.e to surfactant in the second enhanced application mixture is about 4 1 1

AMENDED SHEET

576

166. An aqueous herbicidal concentrate composition comprising:

(I) glyphosate or a salt or ester thereof, in solution in an aqueous medium in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water and applied to the foliage of a susceptible plant;

(II) a surfactant component in solution or stable suspension, emulsion, or dispersion in said medium, comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants, and

(III) oxalic acid or a salt or ester thereof;

wherein the cationic surfactant comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an aminated alkoxylated alcohol having the formula (9), (10) or (40);

(b) a hydroxylated amide having the formula (11);

(c) a diamine having the formula (13), (29) or (36);

(d) a mono- or di-quaternary ammonium salt having the formula (14), (15), (30), (31), (35),

(e) a poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (16) or (17);

(f) an alkoxylated poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (20);

(g) a di-poly(hydroxyalkyl)amine having the formula (23);

(h) a quaternary poly(hydroxyalkyl)amine salt having the formula (25);

(i) a triamine having the formula (26);

(j) a secondary or tertiary amine having the formula (32);

(k) a monoalkoxylated amine having the formula (33);

(l) a dialkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (34);

(m) a monoalkoxylated quaternary ammonium salt having the formula (6);

(n) an etheramine having the formula (7);

(o) an amine oxide having the formula (37);

(p) an alkoxylated amine oxide having the formula (38);

(q) a dialkoxylated amine having the formula (39);

577

(r) a quaternary ammonium, sulfonium or sulfoxonium salt having the formula (43), (44), (45) or (46),

(s) a diamine or diammonium salt having the formula (47) or (48);

(t) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(u) a polyamine; and

(v) a fatty imidazoline of the formula (41) and

wherein the nonionic surfactant component comprises at least one surfactant selected from the group consisting of:

(a) an alkoxylated alcohol having the formula (49) wherein x is 8 to 40;

(b) a dialkoxylated alcohol having the formula (50);

(c) an alkoxylated dialkylphenol having the formula (51);

(d) a compound of the formula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) or (65);

(e) a glycoside having the formula (71);

(f) an alkoxylated alkylphenol of the formula (52);

(g) an alkoxylated glycol of the formula (56);

(h) an alkoxylated mercaptan of the formula (53);

(i) a glyceryl or polyglyceryl ester of a natural fatty acid;

(j) an alkoxylated glycol ester;

(k) an alkoxylated fatty acid,

(l) an alkoxylated alkanolamide of the formula (55);

(m) a polyalkoxylated silicone; and

(n) an N-alkyl pyrrolidone of the formula (54).

157 A solid pesticidal concentrate composition comprising:

a water-soluble pesticide present in a concentration that is biologically effective when the composition is diluted in a suitable volume of water to form an enhanced application mixture and applied to the foliage of a susceptible plant;

a surfactant component comprising one or more cationic surfactants and one or more nonionic surfactants; and

578

reference application mixture, or increases expression of hydroxyproline-rich glycoproteins which increases movement of said pesticide to the phloem in the plant treated with said enhanced application mixture as compared to a plant treated with said reference application mixture.

170 A composition of claim 169 wherein said compound comprises oxalic acid or a salt or ester thereof.

171 A composition of claim 169 wherein said glyphosate and said surfactant component are present in a weight ratio of between about 2:1 and 50:1.

172. A composition of claim 149 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1

173. A composition of claim 172 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1

174. A composition of claim 173 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

175. A composition of claim 165 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

176. A composition of claim 175 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1

579

177. A composition of claim 166 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1..

178. A composition of claim 177 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between 1:5 and 5:1.

179. A composition of claim 178 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between 1:3 and 3:1.

180. A composition of claim 167 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

181. A composition of claim 180 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

182. A composition of claim 181 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

183. A composition of claim 169 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:10 and 10:1.

184. A composition of claim 183 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:5 and 5:1.

185. A composition of claim 184 wherein said nonionic surfactant and said cationic surfactant are present in a weight ratio of between about 1:3 and 3:1.

PATENT COOPERATION TREATY

From the:
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:
BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International
S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 270/272
Box 21
1150 Brussels
BELGIQUE

39.21(53155)

PCT

29 JAN. 2003

WRITTEN OPINION

(PCT Rule 66)

Date of mailing (day/month/year)	27.01.2003
Applicant's or agent's file reference: 39-21(51644)B	REPLY DUE: within 3 month(s) from the above date of mailing

International application No.	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/US02/06709	01/03/2002	02/03/2001

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
A01N57/20

Applicant
MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.

1. This written opinion is the first drawn up by this International Preliminary Examining Authority.

2. This opinion contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the opinion
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain document cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

3. The applicant is hereby invited to reply to this opinion.

When? See the time limit indicated above. The applicant may, before the expiration of that time limit, request this Authority to grant an extension, see Rule 66.2(d).

How? By submitting a written reply, accompanied, where appropriate, by amendments, according to Rule 66.3. For the form and the language of the amendments, see Rules 66.8 and 66.9.

Also: For an additional opportunity to submit amendments, see Rule 66.4.
For the examiner's obligation to consider amendments and/or arguments, see Rule 66.4 bis.
For an informal communication with the examiner, see Rule 66.6.

If no reply is filed, the international preliminary examination report will be established on the basis of this opinion.

4. The final date by which the international preliminary examination report must be established according to Rule 69.2 is: 02/07/2003.

Name and mailing address of the international preliminary examining authority:	Authorized officer / Examiner
European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Faizi, R Formalities officer (incl. extension of time limits) Gallego, A Telephone No. +49 89 2399 8102

Form PCT/IPEA/408 (cover sheet) (January 1994)

I. Basis of the opinion

1. With regard to the elements of the international application (Replacement *sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this opinion as "originally filed"*):

Description, pages:

1-285 as originally filed

Claims, No.:

1-186 as originally filed

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:
- ☐ the claims, Nos.:
- ☐ the drawings, sheets:

582

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)):

   (Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)

6. Additional observations, if necessary:

V. Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-133
Inventive step (IS)	Claims	1-186
Industrial applicability (IA)	Claims	

2. Citations and explanations
   see separate sheet

5X3

V: Reasoned Statements:

The present Demand is directed to a herbicidal composition based on glyphosate or a salt thereof, a surfactant and oxalic acid or a salt or ester thereof.
D1: US-A- 5 863 863 also describes such a herbicidal composition. The isopropylamine salt of glyphosate is formulated with a liquid enhancer composition based on oxalic acid or a salt or ester thereof and a tertiary amine surfactant. The alkanolamine or alkylamine salts of oxalic acid or potassium oxalate are preferred. The tertiary amine surfactants encompass amine salts, quaternised products, betaines and amine oxides. Further surfactants used in the composition are nonionic surfactants of the polyoxyethylene series, anionic surfactants such as alkylsufates and alkanesulfonates, aldehyde condensation products, fatty acid salts or alkyl polyoxyalkylene ether, acetic acid or salts thereof, to name but a few. These different compounds are used at weight ratios of 0.05:1 to 50:1 of the enhancer composition to the herbicide. The oxalic acid is used in the range of 0.1 moles to 10 moles per mole of the amine surfactant. A glyphosate concentration of 70% is used in Example 3 (see column 10, D1)
The subject-matter of claims 1 to 16, 33 to 50, 84 to 93, 99 to 101, 109 to 133, insofar as it covers an undefined salt of glyphosate, its isopropylamine salt, a surfactant as in D1 and a salt of oxalic acid, lacks novelty and an inventive step in view of the disclosure of D1.

D2: Research Disclosure 15334, January 1977 (1977-01), pages 35-36, XP002018087 Havant, GB (cited in the Demand) describes the use of oxalic acid or a water soluble salt thereof in herbicidal compositions based on glyphosate whereby the inhibiting effect of hard water on the glyphosate is alleviated. The salts of glyphosate other than the isopropylamine salt tested were the potassium, ammonium and organic ammonium salts. The salts of oxalic acid which were used were mono or disodium, potassium, lithium, ammonium, or the organic ammonium salts. A polyoxyethylated fatty acid amine having 20 oxyethylene units was used as the surfactant. The ratio of glyphosate to oxalic acid salt was 1:10 to 10:1.
The synergistic herbicidal effect of using the oxalic acid with the glyphosate is attributed to the chelation of Ca^{2+} present in the hard water. This disclosure covers the subject-matter of claims 1 to 133 which all refer to the aqueous composition of glyphosate based on its salts as covered by D2 and the surfactant and oxalic acid components. Thus, this subject-matter further lacks novelty in view of D2.

The subject-matter of the present Demand is also not found to be based on an inventive step as the use of oxalic acid or its salts in an enhancer composition for glyphosate for formulation with glyphosate was already known from D1. The enhancing effect of the oxalic acid was elucidated by D2 as being attributed to the blockage of the calcium ions present in the water. The present Demand merely describes this effect in more biochemical detail without showing any improvement or advantage over that which is known from D1 or D2. Thus, the subject-matter of claims 1 to 186 consists merely in a further use of the oxalic acid as an enhancer material, without overcoming any inventive barriers, and as such is not found to involve an inventive step.

The requirements of Article 33 (1) and (3) PCT are thus not satisfied.

Certain observations-clarity of claims:

Furthermore, the Demand contains 186 claims most of which do not describe independent technical features, but are mere repetitions of previous claims, only differing from these by different aspects of the same feature. Since, the matter being claimed remains unchanged, unnecessary repetition of claims should be avoided.

Also claim 1, for example, merely defines a "waters soluble pesticide" this term is too broad and extends the scope of protection. Since only glyphosate compositions are the object of the present Demand all terms such as "pesticide" should be avoided. All claims based on such terms must thus be deleted.

All claims pertaining to the biochemical mode of action of the third component (oxalic acid) are directed to the desired end result, not being based on concrete data demonstrating such effects, these claims are speculative and must be amended.

The applicant is invited to file amended claims. The description must be brought into conformity with any further claims.
The cited documents D1 and D2 should be acknowledged in the description as required by Rule 5.1 (ii) PCT.

TRATADO DE C OPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

585

Remitente:
OFICINA ENCARGADA DEL EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

A:

BOSCH, Henry A.
Monsanto Services International
S.A./N.V.
Avenue de Tervuren 27/272
Box 21
1150 Bruselas
BÉLGICA

PCT

COMUNICACIÓN SOBRE EL ENVÍO DEL INFORME DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

(Regla 71.1 PCT)

Fecha de envío *(Día/Mes/Año)*	25.06.2003
No. de Expediente del Solicitante o Apoderado: 39-21(51844)B	COMUNICACIÓN IMPORTANTE

No. de Solicitud Internacional	Fecha Internacional de Presentación *(día/mes/año)*	Fecha de Prioridad *(día/mes/año)*
PCT/US02/06709	01/03/2002	02/03/2001

Solicitante: MONSANTO TECHNOLOGY LLC ET AL.

1. Se comunica al solicitante que la oficina encargada del examen preliminar internacional le envía con el presente el informe de examen preliminar internacional, elaborado para la solicitud internacional, en caso dado con los anexos correspondientes.

2. *Una copia del informe, en caso dado con los anexos correspondientes se hace llegar a la Oficina Internacional para su envío* posterior a todas las oficinas seleccionadas.

3. A solicitud de una de las Oficinas Seleccionadas, la Oficina Internacional preparará una traducción del informe (pero no de los anexos) al inglés y la remitirá a esta oficina.

4. **RECORDATORIO**

   Para ingresar en la fase nacional el solicitante, dentro de los 30 meses a partir de la fecha de prioridad (o en algunas oficinas incluso después), tiene que realizar ante cada oficina seleccionada ciertos actos (entrega de traducciones y desembolso de honorarios nacionales) (Artículo 39 (1)) (véase también el recordatorio remitido por la Oficina Internacional en el Formulario PCT/IB/301).

   Si se tiene que enviar a una Oficina Seleccionada una traducción de la solicitud internacional, entonces esta traducción tiene que incluir traducciones de todos los anexos al informe de examen preliminar internacional. Es obligación del solicitante elaborar dichas traducciones y hacerlas llegar directamente a cada Oficina Seleccionada respectiva.

   Mayores detalles en cuanto a los plazos normativos y los requisitos de las Oficinas Seleccionadas se desprenden del Volumen II de la guía PCT para solicitantes.

   Para efectos de decidir si la invención reivindicada es patentable o no, las Oficinas Seleccionadas pueden aplicar criterios adicionales a, o diferentes de, los criterios en los cuales se base el informe de examen preliminar internacional (véase Artículos 27 (5), 33 (5)). Los criterios adicionales pueden incluir, por ejemplo, exención de patentabilidad y los requerimientos, si se permite la divulgación, y de claridad y soporte de las reivindicaciones.

Nombre y dirección postal de la Oficina Encargada del Examen Preliminar Internacional (IPEA)	Empleado Autorizado
Oficina Europea de Patentes D-80298 Munich Tel.: +49 89 2399 – 0 Tx.: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Ladumer, Y Tel.: +49 89 2399 – 7913

Formulario PCT/IPEA/416 (Julio 1992)

PCT

INFORME DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

(Artículo 36 y Regla 70 PCT)

No. de Expediente del Solicitante o Apoderado	PROCEDIMIENTO POSTERIOR	véase comunicación sobre el envío del Informe de examen preliminar internacional (Formulario PCT/IPEA/416)
39-21(51844)B		

No. Solicitud Internacional	Fecha Internacional de Presentación *(día/mes/año)*	Fecha de Prioridad *(día/mes/año)*
PCT/US02/06709	01/03/2002	02/03/2001

Clasificación Internacional de Patente (IPC) o Clasificación Nacional e IPC

A01N57/20

Solicitante

MONSANTO TECHNOLOGY LLC et al.

1. Este informe de examen preliminar internacional fue elaborado por esta Oficina Encargada del Examen Preliminar Internacional y se envía al solicitante según Artículo 36.

2. Este INFORME comprende un total de 5 hojas, inclusive esta portada

   ☒ Además se adjuntan ANEXOS al informe; en este caso se trata de hojas con descripciones, reivindicaciones y/o dibujos, que se modificaron y que sirven de base a este informe, y/o hojas con correcciones efectuadas por esta oficina (véase Regla 70.16 y Sección 607 de las Instrucciones administrativas al PCT).

   Estos anexos comprenden en total de 8 hojas.

3. Este informe contiene datos con respecto a los siguientes puntos:

   - I ☒ Base del informe
   - II ☐ Prioridad
   - III ☐ Sin elaboración de un dictamen sobre novedad, actividad inventiva y posibilidad de aplicación industrial
   - IV ☐ Falta de unidad de la invención
   - V ☒ Comprobación justificada según Artículo 35(2) con respecto a la novedad, la actividad inventiva y la posibilidad de aplicación industrial; documentos y explicaciones sustentando esta comprobación
   - VI ☐ Ciertos documentos enumerados
   - VII ☐ Ciertas deficiencias del registro internacional
   - VIII ☐ Ciertas observaciones relacionadas con la solicitud internacional

Fecha de presentación de la petición	Fecha de la conclusión de este informe
01/10/2002	25.06.2003

Nombre y dirección postal de la Oficina Encargada del Examen Preliminar Internacional (IPEA)	Empleado Autorizado
Oficina Europea de Patentes D-80298 Munich Tel.: +49 89 2399 – 0 Tx.: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Faizi, R Teléfono No. +49 89 2399 8603

Formulario PCT/IPEA/409 (portada) (Enero 1994)

5871

I. Bases del Informe

1. Con respecto a los **elementos** de la solicitud internacional *(hojas intercambiables que se han suministrado a la Oficina receptora en respuesta a una invitación bajo Artículo 14 se mencionan en este informe como "presentadas originalmente" y no se anexan a este informe puesto que no contienen correcciones (Reglas 70.16 y 70.17))*:
Descripción, páginas:

1-285 como presentadas originalmente

Reivindicaciones, No.:

1-81,82 (parte),86-158, 186 como presentadas originalmente

82 (parte), 83-85 159-185 como se recibieron el 04/06/2003 con carta del 02/06/2003

2. En lo concerniente al **idioma**, todos los elementos indicados más arriba estuvieron a disposición de esta Administración o le fueron enviados en el idioma en el cual se radicó la solicitud internacional, salvo indicación en contrario consignada bajo este punto.

Estos elementos estuvieron a disposición de esta Administración o le fueron enviados en el idioma siguiente: , que es:

- ☐ el idioma de una traducción enviada para efectos de la búsqueda internacional (según la regla 23.1 (b)).
- ☐ el idioma de publicación de la solicitud internacional (según la regla 48.3 (b)).
- ☐ el idioma de la traducción enviada para efectos del examen preliminar internacional (según la regla 55.2 y/o 55.3).

3. En lo que concierne a cualquier **secuencia de nucleótidos y/o aminoácidos** divulgada en la solicitud internacional, el examen preliminar internacional se llevó a cabo sobre la base del listado de secuencias:

- ☐ contenido en la solicitud internacional, por escrito.
- ☐ Presentado con la solicitud internacional, en formato de lectura por computador.
- ☐ remitido posteriormente a la administración, por escrito.
- ☐ remitido posteriormente a la administración, en formato de lectura por computador.
- ☐ se ha rendido la declaración, según la cual el listado de secuencias por escrito y suministrado posteriormente no va más allá de la divulgación hecha en la solicitud tal como se radicó.
- ☐ se ha rendido la declaración, según la cual las informaciones registradas en formato de lectura por computador son idénticas a las de los listados de secuencias, presentados por escrito.

4. Las modificaciones han acarreado la anulación:

- ☐ de la descripción, páginas:
- ☐ de las reivindicaciones, Nos.:
- ☐ de los dibujos, hojas:

5. ☐ El presente informe se preparó sin tener en cuenta (algunas de) las modificaciones, que se consideraron que van más allá de la exposición de la invención (regla 70.2 (c))

(Toda hoja intercambiable que incluya modificaciones de esta índole debe indicarse en el punto 1 y anexarse al presente informe.)

6. Observaciones adicionales, si son necesarias:

V. Declaración motivada bajo Artículo 35(2) en cuanto a la novedad, la actividad inventiva y la posibilidad de aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

1. DECLARACIÓN

Novedad (N)	Si:	Reivindicaciones	134-136
	No:	Reivindicaciones	1-133
Actividad inventiva (IS)	Si:	Reivindicaciones	
	No:	Reivindicaciones	1-186
Posibilidad de Aplicación Industrial (IA)	Si:	Reivindicaciones	1-186
	No:	Reivindicaciones	

2. Citas y explicaciones
Véase hoja separada

589

V: Declaraciones Motivadas:

Se acusa recibo del envío de Solicitante fechado el 2.06.2003.
El Solicitante no ha considerado las objeciones de claridad planteadas por la IPEA en el primer Concepto; por lo tanto, una evaluación objetiva de novedad y actividad inventiva del tema reivindicado tiene que diferirse a la Fase Regional.

En efecto, la reivindicación 1 establece "en donde **dicho compuesto** y dicho compuesto surfactante están presentes en una relación molar que sobrepasa a 10:1". Los ejemplos en Tabla 15a, sin embargo, muestran que se usan 10 partes de glifosato con 1 parte de ácido oxálico. Por consiguiente hay una discrepancia entre las reivindicaciones y la descripción que debió haber sido corregida y que vuelve confusa la órbita de la invención.

Más aún, el término **que sobrepasa a** significa que se incluyen todas las relaciones por encima de 10:1, de modo que no sólo es indefinida y vaga la órbita de la reivindicación, sino que abarca **todas las relaciones** por encima de 10:1. Por lo tanto, las composiciones herbicidas de D1 contienen cantidades de compuesto glifosato que sobrepasan una relación de 10 partes a 1 parte de ácido oxálico (ver Tablas 1 y 3, D1). En consecuencia, esta característica carece de novedad en vista de la divulgación de D1. Esta objeción se aplica *mutatis mutandis* al tema de la reivindicación 15 y es aplicable a todas las reivindicaciones que conllevan la relación como su incorporación específica.

Además, el tema de las reivindicaciones 1 a 16, 33 a 50, 84 a 93, 99 a 101, 109 a 133, en la medida en que abarca una sal de glifosato indefinida, su sal de isopropilamina, un surfactante como en D1 y una sal de ácido oxálico, carece de novedad y actividad inventiva en vista de la divulgación de D1.

Asimismo se comprueba que el tema de la presente Petición no se basa en una actividad inventiva puesto que el uso de ácido oxálico o sus sales en una composición potenciadora de glifosato para formulación con glifosato era ya conocido de D1. El efecto potenciador del ácido oxálico se elucidó por D2 como atribuido al bloqueo de los iones de calcio presentes en el agua. La presente Petición describe meramente este efecto con mayor detalle bioquímico sin mostrar alguna mejora o ventaja sobre lo que se conoce de D1 o D2. Por consiguiente, el tema de las reivindicaciones 1 a 186 consiste simplemente en un uso adicional del ácido oxálico como un material potenciador, sin superar barreras inventivas de ningún tipo, y como tal se comprueba que no implica una actividad inventiva.

590

Más aún, la Petición contiene 186 reivindicaciones la mayoría de las cuales no describe características técnicas independientes, sino que son simples repeticiones de reivindicaciones previas, difiriendo únicamente de éstas por diversos aspectos de la misma característica.

Puesto que el tema reivindicado permanece inmodificado, debe evitarse la repetición innecesaria de las reivindicaciones.

Por ejemplo, la reivindicación1 define aún simplemente un "pesticida soluble en agua", este término es demasiado amplio y se amplía a la órbita de protección. Puesto que solo composiciones de glifosato son objeto de la presente Petición, deben evitarse todos los términos tales como "pesticida". Todas las reivindicaciones basadas en dichos términos tienen entonces que suprimirse.

Todas las reivindicaciones pertenecientes al modo bioquímico de acción del tercer componente (ácido oxálico) se dirigen al resultado final deseado; no estando basadas en datos concretos que demuestren dichos efectos, estas reivindicaciones son especulativas y tienen que corregirse.

Los citados documentos D1 y D2 deben reconocerse en la descripción como se requiere por la Regla 5.1 (ii) PCT.

591

hidróxido, hidróxido de tetraetil amonio, hidróxido de trietil N-butil amonio, hidróxido de tetrapropil amonio, hidróxido de tetrabutil amonio, hidróxido de fenil trimetil amonio, hidróxido de tetrametil amonio, hidróxido de miristil trimetil amonio, hidróxido de cetil trimetil amonio, hidróxido de tetra-N-propil amonio, hidróxido de trietil bencil amonio, hidróxido de trimetil bencil amonio, hidróxido de bencil trietil amonio, hidróxido de bencil trimetil amonio, hidróxido de bencil tributil amonio; hidróxido de trietil butil amonio, hidróxido de tributil etil amonio, hidróxido de tributil metil amonio, o hidróxido de dodecil trimetil amonio.

83. Una composición de la reivindicación 80 en donde dichas plantas are plantas latifolias.

84. Una composición de concentrado herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una primera mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactante(s); y

ácido oxálico o su sal o éster, en donde la concentración de ácido oxálico o dicha sal o éster y la naturaleza de dicho surfactante son tales que una primera diferencia entre:

(i) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación mejorada preparada por dilución de dicha composición de concentrado herbicida acuosa con agua y

(ii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y

cualquier dicha sal o éster pero que tenga en otra forma la misma composición que dicha primera mezcla de aplicación mejorada

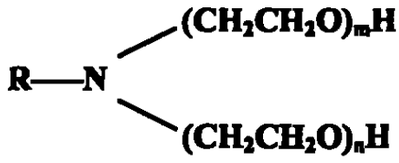
es mayor que una segunda diferencia entre:

(iii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación mejorada y

(iv) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquier dicha sal o éster que dicha segunda mezcla de aplicación mejorada.

en donde la composición de dicha segunda mezcla de aplicación mejorada difiere de la composición de dicha primera mezcla de aplicación mejorada sólo con respecto a la naturaleza del sistema surfactante contenido en ella, conteniendo dicha segunda mezcla de aplicación mejorada uno de los siguientes surfactantes catiónicos seleccionados del grupo conformado por:

un surfactante de tallowamina etoxilada que tiene la fórmula:



en donde R es una mezcla de cadenas predominantemente C_{16} y C_{18} alquílicas y alquenílicas derivadas de sebo y el total de m^+n es un número promedio de aproximadamente 15;

cloruro de cocoalquiltrimetilamonio

POE(15)cloruro de cocoalquilmonometilamonio;

POE(2)cloruro de cocoalquilmonometilamonio

en donde la relación de peso de glifosato a.e. a surfactante en la

segunda mezcla de aplicación mejorada es aproximadamente 4:1.

85. Una composición de la reivindicación 84 en donde dicha planta comprende una planta latifolia.

159. Una composición de la reivindicación 149 en donde la permeabilidad de la membrana de la célula se incrementa quelando calcio en la pared de la célula o apoplasto que compromete respuestas de defensa dependiente de calcio.

160. Una composición de la reivindicación 151 en donde la concentración de glifosato supera los 400 gramos de glifosato a.e. por litro.

161. Una composición de la reivindicación 160 en donde la concentración de glifosato supera los 500 gramos de glifosato a.e. por litro.

162. Una composición de la reivindicación 161 en donde la concentración de glifosato es aproximadamente 540 gramos de glifosato a.e. por litro.

163. Una composición de la reivindicación 149 en donde el estallido respiratorio se suprime inhibiendo directamente la oxidasa generadora de radicales libres.

164. Una composición de la reivindicación 149 en donde el estallido respiratorio se suprime bloqueando un paso de señalización que conduce a activación de oxidasa generadora de radicales libres.

165. Una composición herbicida acuosa que comprende:

glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

594

un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, comprendiendo dicho componente surfactante uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

ácido oxálico o su sal o éster, en donde la concentración de ácido oxálico o dicha sal o éster y la naturaleza de dicho surfactante son tales que una primera diferencia entre:

(i) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación mejorada preparada por dilución de dicha composición herbicida acuosa con agua y

(ii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una primera mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquiera dicha sal o éster pero que tenga en otra forma la misma composición que dicha primera mezcla de aplicación mejorada

es mayor que una segunda diferencia entre:

(i) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación mejorada y

(ii) la tasa de crecimiento de una planta tratada con una segunda mezcla de aplicación de referencia desprovista de ácido oxálico y cualquiera dicha sal o éster pero que tenga en otra forma la misma composición que dicha segunda mezcla de aplicación mejorada,

en donde la composición de dicha segunda mezcla de aplicación mejorada difiere de la composición de dicha primera mezcla de aplicación mejorada sólo con respecto a la naturaleza del sistema surfactante contenido en ella,

conteniendo dicha segunda mezcla de aplicación mejorada cloruro de POE(2)cocoalquilmonometilamonio y éter POE(6)laurílico, en donde la relación de peso de glifosato a.e. a surfactante en la segunda mezcla de aplicación mejorada es aproximadamente 4.1:1.

166. Una composición de concentrado herbicida acuoso que comprende:

(i) glifosato o su sal o éster, en solución en un medio acuoso en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua y se aplica al follaje de una planta susceptible;

(ii) un componente surfactante en solución o suspensión estable, emulsión, o dispersión en dicho medio, que comprende uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

(iii) ácido oxálico o su sal o éster;

en donde el surfactante catiónico comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por:

(a) un alcohol aminado alcoxilado que tiene la fórmula (8), (10) o (40);
(b) una amida hidroxilada que tiene la fórmula (11);
(c) una diamina que tiene la fórmula (13), (29) o (36);
(d) una sal de amonio mono- o di-cuaternario que tiene la fórmula (14), (15), (30), (31), (35);
(e) una poli(hidroxialquil)amina que tiene la fórmula (16) o (17);
(f) una poli(hidroxialquil)amina alcoxilada que tiene la fórmula (20);
(g) una di-poli(hidroxialquil)amina que tiene la fórmula (23);
(h) una sal de poli(hidroxialquil)amina cuaternaria que tiene la

596

fórmula (25);

(i) una triamina que tiene la fórmula (28);

(j) una amina secundaria o terciaria que tiene la fórmula (32);

(k) una amina monoalcoxilada que tiene la fórmula (33);

(l) una sal de amonio cuaternario dialcoxilada que tiene la fórmula (34);

(m) una sal de amonio cuaternario monoalcoxilada que tiene la fórmula (8);

(n) una eteramina que tiene la fórmula (7);

(o) un óxido de amina que tiene la fórmula (37);

(p) un óxido de amina alcoxilada que tiene la fórmula (38);

(q) una amina dialcoxilada que tiene la fórmula (39);

(r) una sal de amonio cuaternario, sulfonio o sulfoxonio que tiene la fórmula (43), (44), (45) o (46);

(s) una diamina o sal de diamonio que tiene la fórmula (47) o (48);

(t) un compuesto de la fórmula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) o (65);

(u) una poliamina; y

(v) una imidazolina grasa de la fórmula (41) y

en donde el componente surfactante no iónico comprende por lo menos un surfactante seleccionado del grupo conformado por

(a) un alcohol alcoxilado que tiene la fórmula (49) en donde x es 8 a 40;

(b) un alcohol dialcoxilado que tiene la fórmula (50);

(c) un dialquilfenol alcoxilado que tiene la fórmula (51);

(d) un compuesto de la fórmula (58), (59), (60), (61), (62), (63), (64) o (65);

(e) un glicósido que tiene la fórmula (71);

(f) un alquilfenol alcoxilado de la fórmula (52);

(g) un glicol alcoxilado de la fórmula (56);

(h) un mercaptano alcoxilado de la fórmula (53);

(i) un éster glicerílico o poliglicerílico de un ácido graso natural;

(j) un glicol éster alcoxilado;

(k) un ácido graso alcoxilado;

(l) una alcanolamida alcoxilada de la fórmula (55);

(m) una silicona polialcoxilada; y;

(n) una N-alquilpirrolidona de la fórmula (54).

167. Una composición de concentrado pesticida sólida que comprende

un pesticida soluble en agua, presente en una concentración que es biológicamente efectiva cuando la composición se diluye en un volumen apropiado de agua para formar una mezcla de aplicación mejorada y se aplica al follaje de una planta susceptible;

un componente surfactante que comprende uno o más surfactantes catiónicos y uno o más surfactantes no iónicos; y

mezcla de aplicación de referencia, o aumenta la expresión de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina lo cual incrementa el movimiento de dicho pesticida al floema en la planta tratada con dicha mezcla de aplicación mejorada comparada con una planta tratada con dicha mezcla de aplicación de referencia.

170. Una composición de la reivindicación 169 en donde dicho compuesto comprende ácido oxálico o su sal o éster.

171. Una composición de la reivindicación 169 en donde dicho glifosato y dicho componente surfactante están presenten en una relación de peso de entre aproximadamente 2:1 y 30:1.

172. Una composición de la reivindicación 149 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

173. Una composición de la reivindicación 172 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:5 y 5:1.

174. Una composición de la reivindicación 173 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1.

175. Una composición de la reivindicación 165 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

176. Una composición de la reivindicación 175 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente.1:5 y 5:1.

177. Una composición de la reivindicación 166 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

178. Una composición de la reivindicación 177 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre 1:5 y 5:1.

179. Una composición de la reivindicación 178 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre 1:3 y 3:1.

180. Una composición de la reivindicación 167 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

599

181. Una composición de la reivindicación 180 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:5 y 5:1.

182. Una composición de la reivindicación 181 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1.

183. Una composición de la reivindicación 169 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:10 y 10:1.

184. Una composición de la reivindicación 183 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:5 y 5:1.

185. Una composición de la reivindicación 184 en donde dicho surfactante no iónico y dicho surfactante catiónico están presentes en una relación de peso de entre aproximadamente 1:3 y 3:1.

591
600

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion 03075632 00000000
Fecha (AMD): 2003-09-01 17:02:03 Folios. 590
Tracito : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

		USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCIÓN ✓	**MODELO DE UTILIDAD**	( )	( )
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente		✓	( )
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.		✓	( )
- Descripción de la invención.		✓	( )
Dibujos de ser estos pertinentes.		✓	( )
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.			( )
COMPLETA ( )	**INCOMPLETA**	( )	( )
DISEÑO INDUSTRIAL ( )			
- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial		( )	( )
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta		( )	( )
- la solicitud			
- Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño		( )	( )
Comprobante de pago de las tasas establecidas		( )	( )
COMPLETA ( )	**INCOMPLETA**	( )	( )
ESQUEMA DE TRAZADO ( )			
- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado		( )	( )
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud		( )	( )
Representación gráfica del esquema de trazado		( )	( )
Comprobante de pago de las tasas establecidas		( )	( )
COMPLETA ( )	**INCOMPLETA**	( )	( )

Firma Responsable ANDREA POSSE

Fecha

592
601

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor: **Oficio N°** 09126
RAMIRO CASTRO
Apoderado
MONSANTO TECHNOLOGY LLC.

ASUNTO:	Radicación N°	03-75632
	Solicitud internacional	PCT/US2002/06709
	Fecha inicio fase nacional	02/10/2003
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	430
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento el el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

- La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486).
- La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 14 OCT. 2005.

202068