



# Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

QP

Delegatura de Propiedad Industrial  
División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
INVENTARI

SOLICITUD

## PATENTE DE INVENCION

PCT

08-107620

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO «MEZCLAS HERBICIDAS»

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

DOMICILIO DELAWARE, ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO ALVARO CORREA OROZUEZ.  
T.P. 20.281

22. BOGOTÁ, D. C., OCTUBRE 8, 2008

# PETITORIO



Industria y Comercio  
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-107620-00000-0000

Fecha: 2008-10-08 17:02:08 Dep. 2020 NUECREACION  
Tra. 11 PATENTE I/II Eve: 378 FASE NACIONAL  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 244

ación

## FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

10 Nov. 2008

①

SOLICITUD DE :

☒ X

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒ X

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

②

SOLICITANTE  
(71)

Nombre: E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

Dirección: 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Delaware, Estados Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de América

Teléfono:

Fax:

E-Mail

IDENTIFICACION

C.C.

NIT

C.E.

Otro

Cual

Número

③

REPRESENTANTE  
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No.10-62 Piso 6

Teléfono: 634 1500

Fax: 376 2211

E-Mail: office.bogota@bakernet.com

IDENTIFICACION

C.C.

NIT

C.E.

Otro

Cual

Número

79.143.366 de

Usaquén

TP 20.281

④

INVENTOR (ES)

(72)

Nombre: ARMEL, Gregory, Russell; CASINI, Mark, S.; COTTERMAN, Josephine, Cecilia; HIDALGO, Edison; LINK, Michael, L.; RARDON, Patrick, L.; SAUNDERS, David, William; STRACHAN, Stephen, D. y LLOYD, Leslie

Dirección: 10 Tammie Drive, Bear, Delaware 19701, Estados Unidos de América, 1675 Dixie Line Road, Elkton, Maryland 21921, Estados Unidos de América, 538 Penn Manor Drive, Newark, Delaware 19711, Estados Unidos de América, 109 Michaels Lane, Newark, Delaware 19713, Estados Unidos de América, 891 Walker Road, Byron, Georgia 31008, Estados Unidos de América, 191 Ash Lane, Elkton, Maryland 21921, Estados Unidos de América, 102 Wildwood Avenue, Pitman, New Jersey 08071, Estados Unidos de América, 222 Glen Hope Road, Oxford, Pennsylvania 19363, Estados Unidos de América y 4119 N. 4th Avenue East, Newton, Iowa 50208, Estados Unidos de América, respectivamente.

Nacionalidad o Domicilio: Domiciliados en Estados Unidos de América

⑤

PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/US2007/008930

Fecha 10-ABR-07

Publicación Internacional No. WO/2007/120706

Fecha 25-OCT-07

⑥

Título (54)

MEZCLAS HERBICIDAS que comprenden derivados de pirimidina y un herbicida o protector de herbicida aplicados *over top* 453)

⑦

Clasificación Internacional (51)

A01N 43/54, A01N 33/22, A01N 37/22, A01N 37/48, A01N 39/04, A01N 43/16, A01N 43/653, A01N 43/70, A01N 43/76, A01N 43/80, A01N 43/84, A01N 43/90, A01N 47/30, A01N 47/34, A01N 47/36

⑧

Prioridad

SI

☒ X

NO

☐

(33) País de Origen

US

US

(32) Fecha

10-ABR-06

17-OCT-06

(31) Número de Solicitud

60/790,659

60/852,139

⑨

Comprobante de pago No. 08-74024

Fecha 16-SEP-08

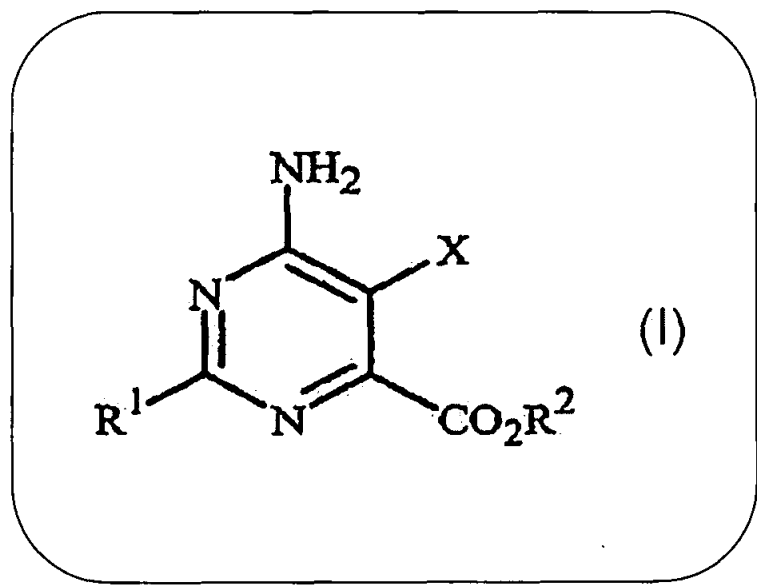
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ 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
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional 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 12 x 12
- ☐ 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
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Extractos, varios solicitud internacional

11

FIGURA CARATERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDONEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.366 de Usaquén T.P. 20.281

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

2008-10-17

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 000176009-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 74,024  
FECHA : SEPTIEMBRE 16 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-107620- -00000-0000

Fecha: 2008-10-08 17:02:08 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 244

\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*

| DEBITANTE        | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO | FECHA PAGO | Mr. PAGO      |
|------------------|--------------|-----------------|-----------|----------|------------|---------------|
| BAKER & MCKENZIE | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 76157574 | 16/09/2008 | 50,174,000.00 |

\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                          | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|-----------------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-01 | SOLICITUDES                       |                |
| 1     |             | TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN | 501,000.00     |
|       |             | TOTAL :                           | \$ 501,000.00  |

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_



4

POD-04104

TRADUCCIÓN OFICIAL N° 2603081 al español de un documento escrito en inglés, efectuada por Jaime Armando Garavito Burgos, c.c. N° 19.130.702 de Bogotá, Traductor e Intérprete Oficial inglés-español-inglés según Resolución N° 034 de enero 11 de 1983 expedida por el Ministerio de Justicia de la República de Colombia

Traducción al español de legalizaciones en poder conferido por E.I. du Pont de Nemours and Company

APOSTILLA

1. País: Estados Unidos de América  
Este documento público
2. Ha sido firmado por Patricia Panariello
3. Quien actúa en calidad de Notario Público del Estado de Delaware
4. Lleva el sello de Patricia Panariello, Notario Público, Delaware

Certificado

5. En Dover, Delaware
6. El séptimo día de marzo 2008 A.D.
7. Por el Secretario de Estado, Departamento de Estado de Delaware
8. N° 0345347
9. Sello (Aparece adherido sello dorado)
10. Firma (firmado) Harriet Smith Windsor, Secretario de Estado

*Jaime A. Garavito*  
JAIIME A. GARAVITO B  
ABOGADO  
C. C. N.º 19.130.702  
BOGOTÁ, D. C. - COLOMBIA  
MINISTERIO DE JUSTICIA

[No se traduce texto del poder por estar en inglés y en español]

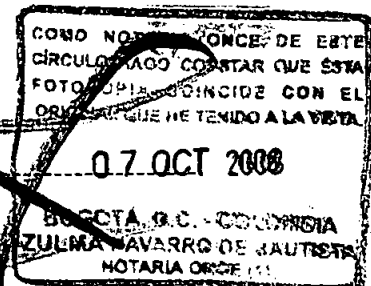
Se traduce lo siguiente después del texto del poder:

Dado y suscrito en Wilmington, Delaware, Estados Unidos de América

El 26 de febrero de 2008

Firma de la persona que expide el poder  
[Firmado] Miriam A. Mecoxnahey

CERTIFICACIÓN NOTARIAL



NOTARIAL CERTIFICATION

On this 26<sup>th</sup> day of February  
 2008, the undersigned Notary

CERTIFIES

1. That **Miriam D. Meconnahey**  
 of legal age and domiciled in  
**1964 Lakeview Road, Wilmington, DE 19805**  
 set his hand on the foregoing document.

2. That the grantor is to me personally known and that he/she has legal capacity to execute the instrument.

3. That the grantor has executed the foregoing document as

**Assistant Secretary – Patent Board**

of the judicial person **E. I. duPont de Nemours and Company**

4. That the judicial person **E. I. duPont de Nemours and Company**  
 having its home office in

**1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898 USA**

is duly organized, has present legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

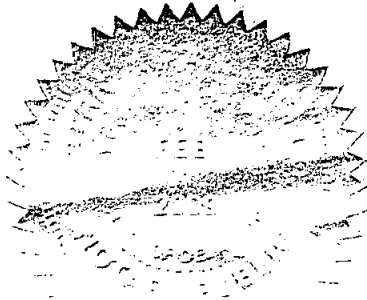
That the grantor has in fact the referred to authority and that his/her representation is legal.

6. That I have based certifications 3, 4 and 5 above on the following authentic documents for such purpose exhibited to me and which I mention specifically, giving their dates and their origin or source:

**DuPont Patent Board Guidelines and Power of Attorney dated June 12, 2006.**

*Patricia Panariello*

Patricia Panariello, Notary Public

CERTIFICACION NOTARIAL

A los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_  
 de 2008, el suscrito Notario

DA FE

- 1 Que \_\_\_\_\_  
 mayor y domiciliado en \_\_\_\_\_  
 suscribió de su puño y letra el documento que antecede.

2. Que conozco al otorgante y que éste tiene capacidad legal para el otorgamiento.

- 3 Que el otorgante ha suscrito el referido documento en su carácter de \_\_\_\_\_

de la persona jurídica **E. I. duPont de Nemours and Company**

- 4 Que la persona jurídica **E. I. duPont de Nemours and Company**  
 con sede en \_\_\_\_\_

está legalmente constituida, que tiene existencia legal actual y que el acto para el cual se otorga el poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

- 5 Que el otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta y que ésta es legítima.

6. Que he basado las certificaciones 3, 4 y 5 anteriores en los siguientes documentos auténticos que al efecto se me exhibieron y que menciono específicamente con expresión de sus fechas y de su origen o procedencia:



(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
25 October 2007 (25.10.2007)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 2007/120706 A2

## (51) International Patent Classification:

A01N 43/40 (2006.01) A01N 43/76 (2006.01)  
 A01N 33/22 (2006.01) A01N 43/84 (2006.01)  
 A01N 37/22 (2006.01) A01N 43/90 (2006.01)  
 A01N 37/48 (2006.01) A01N 47/30 (2006.01)  
 A01N 39/04 (2006.01) A01N 47/34 (2006.01)  
 A01N 43/16 (2006.01) A01N 47/36 (2006.01)  
 A01N 43/70 (2006.01) A01N 57/20 (2006.01)  
 A01N 43/80 (2006.01)

L. [US/US]; 191 Ash Lane, Elkton, Maryland 21921 (US).  
 SAUNDERS, David, William [US/US]; 102 Wildwood  
 Avenue, Pitman, New Jersey 08071 (US). STRACHAN,  
 Stephen, D. [US/US]; 222 Glen Hope Road, Oxford,  
 Pennsylvania 19363 (US).

(74) Agent: REHBERG, Edward, F.; E. I. du Pont de  
 Nemours and Company, Legal Patent Records Center,  
 4417 Lancaster Pike, Wilmington, Delaware 19805 (US).

## (21) International Application Number:

PCT/US2007/008930

(22) International Filing Date: 10 April 2007 (10.04.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

## (30) Priority Data:

60/790,659 10 April 2006 (10.04.2006) US  
 60/852,139 17 October 2006 (17.10.2006) US

(71) Applicant (for all designated States except US): E. I. DU  
 PONT DE NEMOURS AND COMPANY [US/US]; 1007  
 Market Street, Wilmington, Delaware 19898 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): ARMEL, Gregory,  
 Russell [US/US]; 10 Tammie Drive, Bear, Delaware  
 19701 (US). CASINI, Mark, S. [US/US]; 1675 Dixie  
 Line Road, Elkton, Maryland 21921 (US). COTTER-  
 MAN, Josephine, Cecilia [US/US]; 538 Penn Manor  
 Drive, Newark, Delaware 19711 (US). HIDALGO,  
 Edison [BR/US]; 109 Michaels Lane, Newark, Delaware  
 19713 (US). LINK, Michael, L. [US/US]; 891 Walker  
 Road, Byron, Georgia 31008 (US). RARDON, Patrick,

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
 kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,  
 AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
 CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
 FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
 IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,  
 LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,  
 MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,  
 RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,  
 TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

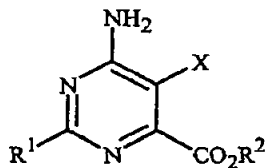
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every  
 kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,  
 GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
 ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),  
 European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
 FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,  
 PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (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 "Guid-  
 ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-  
 ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: HERBICIDAL MIXTURES



(I)

(57) Abstract: Disclosed is a herbicidal mixture comprising (a) at least one herbicide  
 compound selected from the pyrimidines of Formula (I), including all geometric and  
 stereoisomers, N-oxides, and salts thereof: wherein R<sup>1</sup> is cyclopropyl, 4-Br-phenyl  
 or 4-Cl-phenyl; X is Cl or Br; R<sup>2</sup> is H, C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> alkoxyalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>14</sub>  
 alkoxyalkoxyalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> hydroxyalkyl or benzyl; and (b) at least one additional  
 herbicide or herbicide safener compound selected from the group consisting of  
 (b1) ACCase inhibitors, (b2) AHAS inhibitors, (b3) photosystem II inhibitors, (b4)  
 photosystem I electron diverters, (b5) PPO inhibitors, (b6) EPSP synthase inhibitors,

(b7) GS inhibitors, (b8) VLCFA inhibitors, (b9) auxin mimics, (b10) auxin transport inhibitors, (b11) other herbicides selected  
 from the group consisting of flumetrol, flumetrol-M-methyl, flumetrol-M-isopropyl, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutide, flurenol,  
 cinnethylin, cumyluron, dazomet, dymron, memyldymron, etobenzanid, fosamine-ammonium, isoxaflutole, asulam, clomazone,  
 mesotrione, metam, oxaziclonofone, oleic acid, pelargonic acid and pyributicarb, (b12) herbicide safeners selected from the  
 group consisting of benoxacor, 1-bromo-4-[(chloromethyl)sulfonyl]benzene, cloquintocet-mexyl, cyometrinil, dichlormid,  
 2-(dichloromethyl)-2-methyl-1,3-dioxolane, fenclorazole-ethyl, fenclorim, flurazole, fluxofenim, furilazole, isoxadifen-ethyl,  
 mefenpyr-diethyl, methoxyphenone, naphthalic anhydride and oxabenzil, and their salts. Also disclosed is a method for controlling  
 the growth of undesired vegetation comprising contacting the vegetation or its environment with a herbicidally effective amount of  
 a mixture of the invention (e.g., as a composition described herein).

WO 2007/120706 A2

1

TITLEHERBICIDAL MIXTURES

This application claims priority benefit of United States Provisional Patent Application No. 60/790,659, filed April 10, 2006 and United States Provisional Patent Application 60/852,139, filed October 17, 2007. These priority applications are hereby incorporated by reference in their entirety to the extent that they are not inconsistent with the disclosure herein.

FIELD OF THE INVENTION

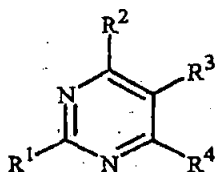
This invention relates to herbicidal mixtures of certain pyrimidine derivatives, their *N*-oxides and salts, and to compositions comprising such mixtures, and methods for controlling undesirable vegetation.

BACKGROUND OF THE INVENTION

The control of undesired vegetation is extremely important in achieving high crop efficiency. Achievement of selective control of the growth of weeds especially in such useful crops as rice, soybean, sugar beets, corn (maize), potatoes, wheat, barley, tomatoes, sugarcane and plantation crops, among others, is very desirable. Unchecked weed growth in such useful crops can cause significant reduction in productivity and thereby result in increased costs to the consumers. The control of undesired vegetation in noncrop areas is also important.

Combinations of herbicides are typically used to broaden the spectrum of plant control or enhance the level of control of any given species through additive effect. Certain rare combinations surprisingly give a greater-than-additive or synergistic effect. Such valuable combinations have now been discovered. Additionally, certain rare combinations surprising give a less than additive or safening effect on useful crops. Such valuable combinations have also now been discovered.

PCT Patent Publication WO 2005/063721 discloses herbicidally active 4-pyrimidine carboxylic acids of Formula i



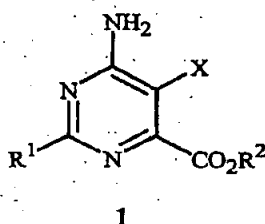
i

wherein  $R^1$  is cyclopropyl optionally substituted with 1-5  $R^5$ , or phenyl optionally substituted with 1-3  $R^7$ ;  $R^2$  is  $((O)_jC(R^{15})(R^{16}))_kR$ ;  $R$  is  $CO_2H$  or a herbicidally effective derivative of  $CO_2H$ ;  $R^3$  is halogen, cyano, nitro;  $R^4$  is  $-N(R^{24})R^{25}$  or  $-NO_2$ ;  $j$  is 0 or 1; and

k is 0 or 1; provided that when k is 0, then j is 0; and R<sup>5</sup>, R<sup>7</sup>, R<sup>15</sup>, R<sup>16</sup>, R<sup>24</sup> and R<sup>25</sup> are as defined in the disclosure. However, it does not specifically disclose the mixtures of the present invention or their surprising synergistic utility.

### SUMMARY OF THE INVENTION

This invention is directed to a herbicidal mixture comprising (a) at least one herbicide compound selected from the pyrimidines of Formula 1, including all geometric and stereoisomers, *N*-oxides, and salts thereof:



wherein

R<sup>1</sup> is cyclopropyl, 4-Br-phenyl or 4-Cl-phenyl;

X is Cl or Br; and

R<sup>2</sup> is H, C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> alkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> alkoxyalkyl, C<sub>3</sub>-C<sub>14</sub> alkoxyalkoxyalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> hydroxyalkyl or benzyl; and

(b) at least one additional herbicide or herbicide safener compound selected from the group consisting of

(b1) ACCase (acetyl-coenzyme A carboxylase) inhibitors;

(b2) AHAS (acetoxy acid synthase) inhibitors;

(b3) photosystem II inhibitors;

(b4) photosystem I electron diverters;

(b5) PPO (protoporphyrinogen oxidase) inhibitors;

(b6) EPSP (5-enol-pyruvylshikimate-3-phosphate) synthase inhibitors;

(b7) GS (glutamine synthetase) inhibitors;

(b8) VLCFA (very long chain fatty acid) elongase inhibitors;

(b9) auxin mimics;

(b10) auxin transport inhibitors;

(b11) other herbicides selected from the group consisting of flamprop-M-methyl, flamprop-

M-isopropyl, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutide, flurenol, cinmethylin, cumyluron, dazomet, dymron, methyldymron, etobenzanid, fosamine-ammonium, isoxaflutole, asulam, clomazone, mesotrione, metam, oxaziclomefone, oleic acid, pelargonic acid and pyributicarb;

(b12) herbicide safeners selected from the group consisting of benoxacor, 1-bromo-4-[(chloromethyl)sulfonyl]benzene, cloquintocet-mexyl, cyometrinil, dichlormid, 2-(dichloromethyl)-2-methyl-1,3-dioxolane, fenchlorazole-ethyl, fenclorim, flurazole, fluxofenim, furilazole, isoxadifen-ethyl, mefenpyr-diethyl, methoxyphenone, naphthalic anhydride and oxabetrinil; and salts of compounds of (b1) through (b12).

This invention also relates to a herbicidal composition comprising a herbicidally effective amount of a mixture of the invention and at least one of a surfactant, a humectant, a solid diluent or a liquid diluent.

This invention further relates to a method for controlling the growth of undesired vegetation comprising contacting the vegetation or its environment with a herbicidally effective amount of a mixture of the invention (e.g., as a composition described herein).

#### DETAILS OF THE INVENTION

As used herein, the terms "comprises," "comprising," "includes," "including," "has," "having" or any other variation thereof, are intended to cover a non-exclusive inclusion. For example, a composition, process, method, article, or apparatus that comprises a list of elements is not necessarily limited to only those elements but may include other elements not expressly listed or inherent to such composition, process, method, article, or apparatus. Further, unless expressly stated to the contrary, "or" refers to an inclusive or and not to an exclusive or. For example, a condition A or B is satisfied by any one of the following: A is true (or present) and B is false (or not present), A is false (or not present) and B is true (or present), and both A and B are true (or present).

Also, the indefinite articles "a" and "an" preceding an element or component of the invention are intended to be nonrestrictive regarding the number of instances (i.e. occurrences) of the element or component. Therefore "a" or "an" should be read to include one or at least one, and the singular word form of the element or component also includes the plural unless the number is obviously meant to be singular.

Numeric ranges are inclusive of each and every integer value defining the range.

In the above recitations, the term "alkyl" includes straight-chain or branched alkyl, such as, methyl, ethyl, *n*-propyl, *i*-propyl, or the different butyl, pentyl or hexyl isomers. "Alkoxyalkyl" denotes alkoxy substitution on alkyl. Examples of "alkoxyalkyl" include  $\text{CH}_3\text{OCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2$  and  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$ . "Alkoxyalkoxy" denotes alkoxy substitution on alkoxy. "Alkoxyalkoxyalkyl" denotes alkoxyalkoxy substitution on alkyl. Examples of "alkoxyalkoxyalkyl" include  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{OCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3\text{OCH}_2$  and  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$ . "Hydroxyalkyl" denotes hydroxy substitution on alkyl. Examples of "hydroxyalkyl" include  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2$  and  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ .

Compounds in the mixtures of this invention can exist as one or more stereoisomers. The various stereoisomers include enantiomers, diastereomers, atropisomers and geometric isomers. One skilled in the art will appreciate that one stereoisomer may be more active and/or may exhibit beneficial effects when enriched relative to the other stereoisomer(s) or when separated from the other stereoisomer(s). Additionally, the skilled artisan knows how to separate, enrich, and/or to selectively prepare said stereoisomers.

One skilled in the art recognizes that because in the environment and under physiological conditions salts of chemical compounds are in equilibrium with their corresponding nonsalt forms, salts share the biological utility of the nonsalt forms. Thus a wide variety of salts of the compounds of Formula 1 are useful for control of undesired vegetation (i.e. are agriculturally suitable). The salts of the compounds in the mixtures of this invention including Formula 1 include acid-addition salts with inorganic or organic acids such as hydrobromic, hydrochloric, nitric, phosphoric, sulfuric, acetic, butyric, fumaric, lactic, maleic, malonic, oxalic, propionic, salicylic, tartaric, 4-toluenesulfonic or valeric acids. When a compound of Formula 1 contains an acidic moiety such as a carboxylic acid or phenol, salts also include those formed with organic or inorganic bases such as pyridine, triethylamine or ammonia, or amides, hydrides, hydroxides or carbonates of sodium, potassium, lithium, calcium, magnesium or barium. Accordingly, the present invention comprises compounds selected from Formula 1, *N*-oxides and salts thereof.

Synthetic methods for the preparation of *N*-oxides of heterocycles and tertiary amines are very well known by one skilled in the art including the oxidation of heterocycles and tertiary amines with peroxy acids such as peracetic and *m*-chloroperbenzoic acid (MCPBA), hydrogen peroxide, alkyl hydroperoxides such as *t*-butyl hydroperoxide, sodium perborate, and dioxiranes such as dimethyldioxirane. These methods for the preparation of *N*-oxides have been extensively described and reviewed in the literature, see for example: T. L. Gilchrist in *Comprehensive Organic Synthesis*, vol. 7, pp 748-750, S. V. Ley, Ed., Pergamon Press; M. Tisler and B. Stanovnik in *Comprehensive Heterocyclic Chemistry*, vol. 3, pp 18-20, A. J. Boulton and A. McKillop, Eds., Pergamon Press; M. R. Grimmett and B. R. T. Keene in *Advances in Heterocyclic Chemistry*, vol. 43, pp 149-161, A. R. Katritzky, Ed., Academic Press; M. Tisler and B. Stanovnik in *Advances in Heterocyclic Chemistry*, vol. 9, pp 285-291, A. R. Katritzky and A. J. Boulton, Eds., Academic Press; and G. W. H. Cheeseman and E. S. G. Werstiuk in *Advances in Heterocyclic Chemistry*, vol. 22, pp 390-392, A. R. Katritzky and A. J. Boulton, Eds., Academic Press.

"ACCCase inhibitors" are chemical compounds that inhibit the acetyl-CoA carboxylase enzyme, which is responsible for catalyzing an early step in lipids and fatty acid synthesis in plants. Lipids are essential components of cell membranes, and without them, new cells cannot be produced. The inhibition of acetyl CoA carboxylase and the subsequent lack of lipid production leads to losses in cell membrane integrity, especially in regions of active

growth such as meristems. Eventually shoot and rhizome growth ceases, and shoot meristems and rhizome buds begin to die back. Examples of ACCase inhibitors include but are not limited to fenoxaprop and clodinafop.

5 "AHAS inhibitors" are chemical compounds that inhibit acetohydroxy acid synthase (AHAS), also known as acetolactate synthase (ALS), and thus kill plants by inhibiting the production of the branched-chain aliphatic amino acids such as valine, leucine and isoleucine, which are required for DNA synthesis and cell growth. Examples of AHAS inhibitors include but are not limited to chlorsulfuron, metsulfuron-methyl and imazapyr.

10 "Photosystem II inhibitors" are chemical compounds that bind to the D-1 protein at the  $Q_B$ -binding niche and thus block electron transport from  $Q_A$  to  $Q_B$  in the chloroplast thylakoid membranes. The electrons blocked from passing through photosystem II are transferred through a series of reactions to form toxic compounds that disrupt cell membranes and cause chloroplast swelling, membrane leakage, and ultimately cellular destruction. The  $Q_B$ -binding niche has three different binding sites: binding site A binds the  
15 triazines such as atrazine, triazinones such as hexazinone, and uracils such as bromacil, binding site B binds the phenylureas such as diuron, and binding site C binds benzothiadiazoles such as bentazon, nitriles such as bromoxynil and phenyl-pyridazines such as pyridate.

20 "Photosystem I electron diverters" are chemical compounds that accept electrons from Photosystem I, and after several cycles, generate hydroxyl radicals. These radicals are extremely reactive and readily destroy unsaturated lipids, including membrane fatty acids and chlorophyll. This destroys cell membrane integrity, so that cells and organelles "leak", leading to rapid leaf wilting and desiccation, and eventually to plant death. Examples of this second type of photosynthesis inhibitor include but are not limited to paraquat and diquat.

25 "PPO inhibitors" are chemical compounds that inhibit the enzyme protoporphyrinogen oxidase, quickly resulting in formation of highly reactive compounds in plants that rupture cell membranes, causing cell fluids to leak out. Examples of PPO inhibitors include but are not limited to carfentrazone, acifluorfen and lactofen.

30 "EPSP synthase inhibitors" are chemical compounds that inhibit the enzyme, 5-enol-pyruvylshikimate-3-phosphate synthase, which is involved in the synthesis of aromatic amino acids such as tyrosine, tryptophan and phenylalanine. EPSP inhibitor herbicides are readily absorbed through plant foliage and translocated in the phloem to the growing points. Glyphosate is a relatively nonselective postemergence herbicide that belongs to this group. Glyphosate includes esters and salts such as ammonium, isopropylammonium, potassium,  
35 sodium (including sesquisodium) and trimesium (alternatively named sulfosate).

"GS inhibitors" are chemical compounds that inhibit the activity of the glutamine synthetase enzyme, which plants use to convert ammonia into glutamine. Consequently, ammonia accumulates and glutamine levels decrease. Plant damage probably occurs due to



the combined effects of ammonia toxicity and deficiency of amino acids required for other metabolic processes. The GS inhibitors include but are not limited to glufosinate and its esters and salts and other phosphinothricin derivatives.

5 Elongase is one of the enzymes located in or near chloroplasts which are involved in biosynthesis of very-long-chain fatty acids (VLCFAs). In plants, very-long-chain fatty acids are the main constituents of hydrophobic polymers that prevent desiccation at the leaf surface and provide stability to pollen grains. "VLCFA elongase inhibitors" are herbicides having a wide variety of chemical structures, which inhibit the elongase. Such herbicide include but are not limited to cafenstrolé, indanofan, chloroacetamides and oxyacetamides.

10 Auxin is a plant hormone that regulates growth in many plant tissues. "Auxin mimics" are chemical compounds mimicking the plant growth hormone auxin, thus causing uncontrolled and disorganized growth leading to plant death in susceptible species. Examples of auxin mimics include but are not limited to picloram, clopyralid, triclopyr and 2,4-D.

15 "Auxin transport inhibitors" are chemical substances that inhibit auxin transport in plants, such as by binding with an auxin-carrier protein. Examples of auxin transport inhibitors include but are not limited to naptalam (also known as *N*-(1-naphthyl)phthalamic acid and 2-[(1-naphthalenylamino)carbonyl]benzoic acid) and diflufenzopyr.

20 "Herbicide safeners" are substances added to a herbicide formulation to eliminate or reduce phytotoxic effects of the herbicide to certain crops. These compounds protect crops from injury by herbicides but typically do not prevent the herbicide from killing weeds. Examples of herbicide safeners include but are not limited to isoxadifen-ethyl and naphthalic anhydride.

25 "Humectants" are hygroscopic substances which increase residency time of the mixture of the invention on foliage. Examples of humectants include but are not limited to glycerol, propylene glycerol and glyceryl triacetate.

Where reference is made in the following Embodiments to "Formula 1", the term "Formula 1" is meant to include all geometric and stereoisomers, *N*-oxides, and salts thereof.

Embodiments of the present invention include:

30 Embodiment A1. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 wherein  $R^2$  is H,  $C_1$ - $C_{10}$  alkyl,  $C_2$ - $C_{10}$  alkoxyalkyl,  $C_3$ - $C_{10}$  alkoxyalkoxyalkyl,  $C_2$ - $C_{10}$  hydroxyalkyl or benzyl.

Embodiment A2. A mixture comprising a herbicide compound of Embodiment A1 wherein  $R^2$  is H,  $C_1$ - $C_4$  alkyl,  $C_2$ - $C_4$  alkoxyalkyl,  $C_3$ - $C_4$  alkoxyalkoxyalkyl,  $C_2$ - $C_4$  hydroxyalkyl or benzyl.

35 Embodiment A3. A mixture comprising a herbicide compound of Embodiment A2 wherein  $R^2$  is H or  $C_1$ - $C_2$  alkyl.

Embodiment A4. A mixture comprising a herbicide compound of Embodiment A1 wherein R<sup>2</sup> is C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> alkoxyalkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> alkoxyalkoxyalkyl or C<sub>5</sub>-C<sub>10</sub> hydroxyalkyl.

Embodiment A5. A mixture comprising a herbicide compound of Embodiment A4  
5 wherein R<sup>2</sup> is C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alkoxyalkyl or C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alkoxyalkoxyalkyl.

Embodiment A6. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 wherein R<sup>1</sup> is cyclopropyl.

Embodiment A7. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 wherein X is Cl.

10 Embodiment A8. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 wherein X is Br.

Embodiment B1. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b1) such as clodinafop, fenoxaprop, fluazifop, pinoxaden, quizalofop or tralkoxydim.

15 Embodiment B2. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b2) such as chlorimuron-ethyl, chlorsulfuron, flupyrsulfuron-methyl, foramsulfuron, metsulfuron-methyl, nicosulfuron, rimsulfuron, sulfometuron-methyl, thifensulfuron-methyl, tribenuron-methyl, imazamethabenz-methyl, imazapyr, imazaquin or imazethapyr.

20 Embodiment B3. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b3) such as ametryn, amicarbazone, atrazine, bentazon, bromacil, bromoxynil, chlorotoluron, diuron, hexazinone, isoproturon, metribuzin, pyridate, simazine or terbutryn.

25 Embodiment B4. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b4) such as paraquat.

Embodiment B5. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b5) such as carfentrazone, oxadiazon, oxyfluorfen, profluzol, acifluorfen, flumioxazin, azafenidin or sulfentrazone.

30 Embodiment B6. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b6) such as glyphosate or sulfosate.

Embodiment B7. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b7) such as glufosinate or glufosinate-ammonium.

35 Embodiment B8. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b8) such as acetochlor, alachlor, flufenacet, metolachlor or S-metolachlor.

Embodiment B9. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b9) such as 2,4-D, aminopyralid, clopyralid, dicamba, fluroxypyr, MCPA, MCPP, picloram or triclopyr.

5 Embodiment B10. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b10) such as diflufenzopyr or naptalam.

Embodiment B11. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide compound selected from (b11) such as fosamine-ammonium or isoxaflutole.

10 Embodiment B12. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and an additional herbicide safener compound selected from (b12) such as isoxadifen-ethyl or naphthalic anhydride.

Embodiment B13. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and at least two additional herbicide or herbicide safener compounds (b) selected from the group consisting of (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11) and (b12).

15 Embodiment B14. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, atrazine and chlorimuron-ethyl.

Embodiment B15. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, atrazine and metsulfuron-methyl.

20 Embodiment B16. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, atrazine and nicosulfuron.

Embodiment B17. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, atrazine and rimsulfuron.

Embodiment B18. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, atrazine and thifensulfuron-methyl.

25 Embodiment B19. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, atrazine and tribenuron-methyl.

Embodiment B20. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, bromacil and diuron.

30 Embodiment B21. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, bromoxynil and 2,4-D.

Embodiment B22. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and glyphosate.

Embodiment B23. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr, glyphosate and chlorimuron-ethyl.

35 Embodiment B24. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr, glyphosate and metsulfuron-methyl.

Embodiment B25. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr, glyphosate and nicosulfuron.

Embodiment B26. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr, glyphosate and rimsulfuron.

Embodiment B27. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr, glyphosate and thifensulfuron-methyl.

5 Embodiment B28. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr, glyphosate and tribenuron-methyl.

Embodiment B29. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and nicosulfuron.

10 Embodiment B30. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and rimsulfuron.

Embodiment B31. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, flumetsulam and clopyralid.

Embodiment B32. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, flupyr-sulfuron-methyl and clodinafop.

15 Embodiment B33. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, flupyr-sulfuron-methyl and diflufenican.

Embodiment B34. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and atrazine.

20 Embodiment B35. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate, atrazine and chlorimuron-ethyl.

Embodiment B36. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate, atrazine and metsulfuron-methyl.

Embodiment B37. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate, atrazine and nicosulfuron.

25 Embodiment B38. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate, atrazine and rimsulfuron.

Embodiment B39. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate, atrazine and thifensulfuron-methyl.

30 Embodiment B40. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate, atrazine and tribenuron-methyl.

Embodiment B41. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and chlorimuron-ethyl.

Embodiment B42. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and metsulfuron-methyl.

35 Embodiment B43. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and nicosulfuron.

Embodiment B44. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and rimsulfuron.

Embodiment B45. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and thifensulfuron-methyl.

Embodiment B46. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, glyphosate and tribenuron-methyl.

5 Embodiment B47. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, hexazinone and diuron.

Embodiment B48. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, hexazinone, diuron and ametryn.

10 Embodiment B49. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, iodosulfuron-methyl and clodinafop.

Embodiment B50. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, mesosulfuron-methyl, iodosulfuron-methyl and diflufenican.

Embodiment B51. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, metsulfuron-methyl, chlorsulfuron and clodinafop.

15 Embodiment B52. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, metsulfuron-methyl, chlorsulfuron and fenoxaprop.

Embodiment B53. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, metsulfuron-methyl and clodinafop.

20 Embodiment B54. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, metsulfuron-methyl and fenoxaprop.

Embodiment B55. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, metsulfuron-methyl, sulfometuron-methyl and hexazinone.

Embodiment B56. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, rimsulfuron and dicamba.

25 Embodiment B57. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, thifensulfuron-methyl and clodinafop.

Embodiment B58. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, thifensulfuron-methyl and fenoxaprop.

30 Embodiment B59. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, thifensulfuron-methyl, metsulfuron-methyl and clodinafop.

Embodiment B60. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, thifensulfuron-methyl, metsulfuron-methyl and fenoxaprop.

Embodiment B61. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl and bromoxynil.

35 Embodiment B62. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl and clodinafop.

Embodiment B63. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl and fenoxaprop.

Embodiment B64. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl and MCPP.

Embodiment B65. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl, metsulfuron-methyl and clodinafop.

5 Embodiment B66. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl, metsulfuron-methyl and fenoxaprop.

Embodiment B67. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl, thifensulfuron-methyl and clodinafop.

10 Embodiment B68. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tribenuron-methyl, thifensulfuron-methyl and fenoxaprop.

Embodiment B69. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, tritosulfuron and dicamba.

Embodiment B70. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and chlorimuron-ethyl.

15 Embodiment B71. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and metsulfuron-methyl.

Embodiment B72. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and thifensulfuron-methyl.

20 Embodiment B73. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, diflufenzopyr and tribenuron-methyl.

Embodiment B74. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1, rimsulfuron and S-metolachlor.

Embodiment B75. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and isoxadifen-ethyl.

25 Embodiment B76. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and naphthalic anhydride.

Embodiment B77. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and a mixture of isoxadifen-ethyl and foramsulfuron.

30 Embodiment B78. A mixture comprising a herbicide compound of Formula 1 and glycerol.

Specific embodiments include a mixture wherein the herbicide compound of Formula 1 and its salts is selected from the group consisting of:

35 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid (Compound 1),  
methyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 2),  
ethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 3),  
6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid (Compound 4),  
methyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 5),  
ethyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 6),

- 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylic acid (Compound 7),  
methyl 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 8),  
ethyl 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 9),  
5 phenylmethyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 10),  
6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid monosodium salt (Compound 11),  
phenylmethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 12),  
10 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid monosodium salt (Compound 13),  
ethyl 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 14),  
15 methyl 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 15),  
6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylic acid (Compound 16),  
1-methylethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 17),  
20 butyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 18),  
3-hydroxypropyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 19),  
propyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 20),  
1-methylheptyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 21),  
25 2-(2-methoxyethoxy)ethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 22),  
octyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 23),  
2-butoxyethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 24),  
30 2-ethylhexyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 25), and  
2-butoxy-1-methylethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 26).

- 35 Of specific note are herbicidal mixtures comprising at least one of the compounds of Formula 1 listed immediately above and at least one compound (b) of Embodiments B1 through B78.

Further specific embodiments include a mixture wherein the herbicide compound of Formula 1 is selected from the group consisting of:

6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid (Compound 1), and methyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate (Compound 2).

5 Of specific note are herbicidal mixtures comprising at least one of the compounds of Formula 1 listed immediately above and at least one compound (b) of Embodiments B1 through B78.

This invention also relates to a method for controlling undesired vegetation comprising applying to the locus of the vegetation herbicidally effective amounts of the mixtures of the invention (e.g., as a composition described herein). Of note as embodiments relating to methods of use are those involving the mixtures of embodiments described above.

This invention also relates to a method for selectively controlling the growth of undesired vegetation in the environment of a crop plant comprising contacting the crop plant or seed with a phytotoxicity-reducing effective amount of a mixture of compound of Formula 1 and at least one compound selected from the group consisting of (b1) through (b12) wherein the crop plant is safened.

This invention further relates to a method for selectively controlling the growth of undesired vegetation in the environment of a crop plant comprising contacting the crop plant or seed from which the crop plant is grown with a phytotoxicity-reducing effective amount of at least one compound selected from the group consisting of (b1) through (b12), and contacting the undesired vegetation or the environment of the crop plant with a herbicidally effective amount (sufficient to elicit phytotoxicity in the crop plant in the absence of the herbicide safener) of a compound of Formula 1 wherein the crop plant is safened.

More particularly, the above mentioned safening methods include methods wherein compounds of Formula 1 include:

6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid,  
methyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
ethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid,  
methyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
ethyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylic acid,  
methyl 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylate,  
ethyl 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylate,  
phenylmethyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid monosodium salt,  
phenylmethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid monosodium salt,



ethyl 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylate,  
methyl 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylate,  
6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylic acid,  
1-methylethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
5 butyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
3-hydroxypropyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
propyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
1-methylheptyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
2-(2-methoxyethoxy)ethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-  
10 pyrimidinecarboxylate,  
octyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
2-butoxyethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
2-ethylhexyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate, and  
2-butoxy-1-methylethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
15 or  
6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid, and  
methyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,  
and wherein at least one compound (b) selected from the group consisting of (b2), (b3), (b8),  
(b9), (b10) and (b12).

20 This invention even further relates to a method for selectively controlling the growth of  
undesired vegetation in the environment of a crop plant comprising contacting the crop plant  
or seed from which the crop plant is grown with a phytotoxicity-reducing effective amount  
of a herbicide safener (b12), and subsequently contacting the undesired vegetation or the  
environment of the crop plant with a herbicidally effective amount (sufficient to elicit  
25 phytotoxicity in the crop plant in the absence of the herbicide safener) of a compound of  
Formula 1 wherein the crop plant is safened.

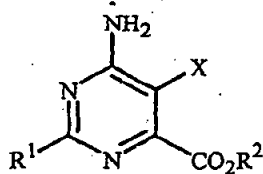
Mixtures of the invention are particularly useful for selective control of weeds or  
safening of crops. These mixtures are particularly useful for selective control of weeds in  
corn (maize), wheat, barley, pasture, rangeland, rice, sorghum, sugarcane and plantation  
30 crops, and also for total vegetation management. Mixtures of the invention are also useful for  
safening of crops, particularly grass crops. Such grass crops include corn (maize), wheat,  
barley, pasture, rangeland, rice, sorghum and sugarcane. Of particular note is safening of  
crops such as corn (maize), wheat, barley, rice, sorghum and sugarcane. Of even further note  
is safening of crops such as corn (maize), wheat, barley, rice and sorghum.

35 Compounds of Formula 1 can be prepared by one or more of the methods and  
variations thereof as described in PCT Patent Publication WO 2005/063721, which is hereby  
incorporated by reference in its entirety. For example, compounds 1, 2, 5, 6, 7 and 9 as  
identified in Table A can be prepared by the method described in Example 2 (page 29),

Example 3 (page 31), Example 1 (page 27), Example 1 (page 27), Example 4 (page 32), and Example 5 (page 33) of WO 2005/063721 respectively.

By the procedures described in pages 22-33 of PCT Patent Publication WO 2005/063721 together with methods known in the art, the following compounds in Tables A and B, which exemplify compounds of Formula 1 (including *N*-oxides and salts) in the present mixtures, can be prepared. The following abbreviations are used in the Tables which follow: *t* means tertiary, *i* means iso, Me means methyl, Et means ethyl, Pr means propyl, *i*-Pr means isopropyl, Bu means butyl, *t*-Bu means *tert*-butyl, "⊖" means negative formal charge, and "⊕" means positive formal charge. The compound numbers of Tables A and B refer to compounds listed as Specific Embodiments in the Details of the Invention.

TABLE A

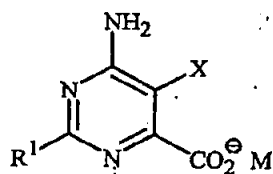


| Compd No. | R <sup>1</sup> | R <sup>2</sup>                                                                    | X  | Compd No. | R <sup>1</sup> | R <sup>2</sup>                                                                    | X  |
|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1         | cyclopropyl    | H                                                                                 | Cl |           | cyclopropyl    | <i>i</i> -Pr                                                                      | Br |
| 2         | cyclopropyl    | Me                                                                                | Cl |           | cyclopropyl    | <i>t</i> -Bu                                                                      | Br |
| 3         | cyclopropyl    | Et                                                                                | Cl | 10        | cyclopropyl    | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Br |
| 20        | cyclopropyl    | Pr                                                                                | Cl |           | cyclopropyl    | Bu                                                                                | Br |
| 17        | cyclopropyl    | <i>i</i> -Pr                                                                      | Cl |           | cyclopropyl    | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Br |
|           | cyclopropyl    | <i>t</i> -Bu                                                                      | Cl |           | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Br |
| 12        | cyclopropyl    | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Cl |           | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Br |
| 18        | cyclopropyl    | Bu                                                                                | Cl |           | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Br |
| 19        | cyclopropyl    | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Cl |           | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Br |
| 21        | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Cl |           | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Br |
| 22        | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Cl |           | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Br |
| 23        | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Cl | 7         | 4-Cl-Ph        | H                                                                                 | Cl |
| 24        | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Cl | 8         | 4-Cl-Ph        | Me                                                                                | Cl |
| 25        | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Cl | 9         | 4-Cl-Ph        | Et                                                                                | Cl |
| 26        | cyclopropyl    | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Cl |           | 4-Cl-Ph        | Pr                                                                                | Cl |
| 4         | cyclopropyl    | H                                                                                 | Br |           | 4-Cl-Ph        | <i>i</i> -Pr                                                                      | Cl |
| 5         | cyclopropyl    | Me                                                                                | Br |           | 4-Cl-Ph        | <i>t</i> -Bu                                                                      | Cl |
| 6         | cyclopropyl    | Et                                                                                | Br |           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Cl |
|           | cyclopropyl    | Pr                                                                                | Br |           | 4-Cl-Ph        | Bu                                                                                | Cl |

100

| Compd No. | R <sup>1</sup> | R <sup>2</sup>                                                                    | X  | Compd No. | R <sup>1</sup> | R <sup>2</sup>                                                                    | X  |
|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
|           | 4-Cl-Ph        | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Cl |           | 4-Br-Ph        | <i>i</i> -Pr                                                                      | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Cl |           | 4-Br-Ph        | <i>t</i> -Bu                                                                      | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Cl |           | 4-Br-Ph        | Bu                                                                                | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Cl |           | 4-Br-Ph        | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | H                                                                                 | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | Me                                                                                | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | Et                                                                                | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | Pr                                                                                | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | <i>i</i> -Pr                                                                      | Br |           | 4-Br-Ph        | H                                                                                 | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | <i>t</i> -Bu                                                                      | Br |           | 4-Br-Ph        | Me                                                                                | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Br |           | 4-Br-Ph        | Et                                                                                | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | Bu                                                                                | Br |           | 4-Br-Ph        | Pr                                                                                | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Br |           | 4-Br-Ph        | <i>i</i> -Pr                                                                      | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Br |           | 4-Br-Ph        | <i>t</i> -Bu                                                                      | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Br |           | 4-Br-Ph        | Bu                                                                                | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Br |           | 4-Br-Ph        | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Br |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Br |
| 16        | 4-Br-Ph        | H                                                                                 | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Br |
| 15        | 4-Br-Ph        | Me                                                                                | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Br |
| 14        | 4-Br-Ph        | Et                                                                                | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Br |
|           | 4-Br-Ph        | Pr                                                                                | Cl |           | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Br |

TABLE B



| Compd No. | R <sup>1</sup> | M                                          | X  | Compd No. | R <sup>1</sup> | M                                          | X  |
|-----------|----------------|--------------------------------------------|----|-----------|----------------|--------------------------------------------|----|
| 13        | cyclopropyl    | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> Me           | Cl |           | 4-Cl-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> Me           | Br |
|           | cyclopropyl    | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> <i>i</i> -Pr | Cl |           | 4-Cl-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> <i>i</i> -Pr | Br |
|           | cyclopropyl    | HN <sup>⊕</sup> (Et) <sub>3</sub>          | Cl |           | 4-Cl-Ph        | HN <sup>⊕</sup> (Et) <sub>3</sub>          | Br |
|           | cyclopropyl    | N <sup>⊕</sup> (Me) <sub>4</sub>           | Cl |           | 4-Cl-Ph        | N <sup>⊕</sup> (Me) <sub>4</sub>           | Br |
|           | cyclopropyl    | Na <sup>⊕</sup>                            | Cl |           | 4-Cl-Ph        | Na <sup>⊕</sup>                            | Br |
|           | cyclopropyl    | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> Me           | Br |           | 4-Br-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> Me           | Cl |
|           | cyclopropyl    | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> <i>i</i> -Pr | Br |           | 4-Br-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> <i>i</i> -Pr | Cl |
|           | cyclopropyl    | HN <sup>⊕</sup> (Et) <sub>3</sub>          | Br |           | 4-Br-Ph        | HN <sup>⊕</sup> (Et) <sub>3</sub>          | Cl |
| 11        | cyclopropyl    | N <sup>⊕</sup> (Me) <sub>4</sub>           | Br |           | 4-Br-Ph        | N <sup>⊕</sup> (Me) <sub>4</sub>           | Cl |
|           | cyclopropyl    | Na <sup>⊕</sup>                            | Br |           | 4-Br-Ph        | Na <sup>⊕</sup>                            | Cl |
|           | 4-Cl-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> Me           | Cl |           | 4-Br-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> Me           | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> <i>i</i> -Pr | Cl |           | 4-Br-Ph        | H <sub>3</sub> N <sup>⊕</sup> <i>i</i> -Pr | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | HN <sup>⊕</sup> (Et) <sub>3</sub>          | Cl |           | 4-Br-Ph        | HN <sup>⊕</sup> (Et) <sub>3</sub>          | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | N <sup>⊕</sup> (Me) <sub>4</sub>           | Cl |           | 4-Br-Ph        | N <sup>⊕</sup> (Me) <sub>4</sub>           | Br |
|           | 4-Cl-Ph        | Na <sup>⊕</sup>                            | Cl |           | 4-Br-Ph        | Na <sup>⊕</sup>                            | Br |
|           |                |                                            |    |           |                |                                            |    |

Formulation/Utility

Mixtures of this invention will generally be used as a formulation or composition with an agriculturally suitable carrier comprising at least one of a humectant, a liquid diluent, a solid diluent or a surfactant. The formulation or composition ingredients are selected to be consistent with the physical properties of the active ingredient, mode of application and environmental factors such as soil type, moisture and temperature. Useful formulations include liquids such as solutions (including emulsifiable concentrates), suspensions, emulsions (including microemulsions and/or suspoemulsions) and the like which optionally can be thickened into gels. Useful formulations further include solids such as dusts, powders, granules, pellets, tablets, films (including seed coatings), and the like which can be water-dispersible ("wettable") or water-soluble. Active ingredient can be (micro)encapsulated and further formed into a suspension or solid formulation; alternatively the entire formulation of active ingredient can be encapsulated (or "overcoated"). Encapsulation can control or delay release of the active ingredient. Sprayable formulations can be extended in suitable media and used at spray volumes from about one to several hundred liters per hectare. High-strength compositions are primarily used as intermediates for further formulation.

The formulations will typically contain effective amounts of active ingredient, diluent and surfactant within the following approximate ranges which add up to 100 percent by weight.

|                                                                         | Weight Percent               |                |                   |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|-------------------|
|                                                                         | <u>Active<br/>Ingredient</u> | <u>Diluent</u> | <u>Surfactant</u> |
| Water-Dispersible and Water-soluble Granules, Tablets and Powders.      | 0.001-90                     | 0-99.999       | 0-15              |
| Suspensions, Emulsions, Solutions (including Emulsifiable Concentrates) | 1-50                         | 40-99          | 0-50              |
| Dusts                                                                   | 1-25                         | 70-99          | 0-5               |
| Granules and Pellets                                                    | 0.001-99                     | 5-99.999       | 0-15              |
| High Strength Compositions                                              | 90-99                        | 0-10           | 0-2               |

- 5 Typical solid diluents are described in Watkins, et al., *Handbook of Insecticide Dust Diluents and Carriers*, 2nd Ed., Dorland Books, Caldwell, New Jersey. Typical liquid diluents are described in Marsden, *Solvents Guide*, 2nd Ed., Interscience, New York, 1950. *McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual*, Allured Publ. Corp., Ridgewood, New Jersey, as well as Sisely and Wood, *Encyclopedia of Surface Active Agents*, Chemical Publ. Co., Inc., New York, 1964, list surfactants and recommended uses. All formulations can contain minor amounts of additives to reduce foam, caking, corrosion, microbiological growth and the like, or thickeners to increase viscosity.

- 15 Surfactants include, for example, polyethoxylated alcohols, polyethoxylated alkylphenols, polyethoxylated sorbitan fatty acid esters, dialkyl sulfosuccinates, alkyl sulfates, alkylbenzene sulfonates, organosilicones, *N,N*-dialkyltaurates, lignin sulfonates, naphthalene sulfonate formaldehyde condensates, polycarboxylates, glycerol esters, polyoxyethylene/polyoxypropylene block copolymers, and alkylpolyglycosides where the number of glucose units, referred to as degree of polymerization (D.P.), can range from 1 to 3 and the alkyl units can range from C<sub>6</sub> to C<sub>14</sub> (see *Pure and Applied Chemistry* 72, 1255-1264).
- 20 Solid diluents include, for example, clays such as bentonite, montmorillonite, attapulgite and kaolin, starch, sugar, silica, talc, diatomaceous earth, urea, calcium carbonate, sodium carbonate and bicarbonate, and sodium sulfate. Liquid diluents include, for example, water, *N,N*-dimethylformamide, dimethyl sulfoxide, *N*-alkylpyrrolidone, ethylene glycol, polypropylene glycol, propylene carbonate, dibasic esters, paraffins, alkylbenzenes,
- 25 alkyl naphthalenes, glycerine, triacetone, oils of olive, castor, linseed, tung, sesame, corn (maize), peanut, cotton-seed, soybean, rape-seed and coconut, fatty acid esters, ketones such as cyclohexanone, 2-heptanone, isophorone and 4-hydroxy-4-methyl-2-pentanone, acetates

such as hexyl acetate, heptyl acetate and octyl acetate, and alcohols such as methanol, cyclohexanol, decanol, benzyl and tetrahydrofurfuryl alcohol.

Formulations of this invention may include humectants. The humectant increases the residency time of the mixture on the foliage of the plants. Examples of humectants include  
5 but are not limited to glycerol, propylene glycol and glyceryl triacetate.

Useful formulations of this invention may also contain materials well known to those skilled in the art as formulation aids such as antifoams, film formers and dyes. Antifoams can include water dispersible liquids comprising polyorganosiloxanes like Rhodorsil® 416. The film formers can include polyvinyl acetates, polyvinyl acetate copolymers,  
10 polyvinylpyrrolidone-vinyl acetate copolymer, polyvinyl alcohols, polyvinyl alcohol copolymers and waxes. Dyes can include water dispersible liquid colorant compositions like Pro-lzed® Colorant Red. One skilled in the art will appreciate that this is a non-exhaustive list of formulation aids. Suitable examples of formulation aids include those listed herein and those listed in *McCutcheon's 2001, Volume 2: Functional Materials* published by MC  
15 Publishing Company and PCT Publication WO 03/024222.

Solutions, including emulsifiable concentrates, can be prepared by simply mixing the ingredients. Dusts and powders can be prepared by blending and, usually, grinding as in a hammer mill or fluid-energy mill. Suspensions are usually prepared by wet-milling; see, for example, U.S. 3,060,084. Granules and pellets can be prepared by spraying the active  
20 material upon preformed granular carriers or by agglomeration techniques. See Browning, "Agglomeration", *Chemical Engineering*, December 4, 1967, pp 147-48, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, 4th Ed., McGraw-Hill, New York, 1963, pages 8-57 and following, and WO 91/13546. Pellets can be prepared as described in U.S. 4,172,714. Water-dispersible and water-soluble granules can be prepared as taught in U.S. 4,144,050,  
25 U.S. 3,920,442 and DE 3,246,493. Tablets can be prepared as taught in U.S. 5,180,587, U.S. 5,232,701 and U.S. 5,208,030. Films can be prepared as taught in GB 2,095,558 and U.S. 3,299,566.

For further information regarding the art of formulation, see T. S. Woods, "The Formulator's Toolbox - Product Forms for Modern Agriculture" in *Pesticide Chemistry and*  
30 *Bioscience, The Food-Environment Challenge*, T. Brooks and T. R. Roberts, Eds., Proceedings of the 9th International Congress on Pesticide Chemistry, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999, pp. 120-133. See also U.S. 3,235,361, Col. 6, line 16 through Col. 7, line 19 and Examples 10-41; U.S. 3,309,192, Col. 5, line 43 through Col. 7, line 62 and Examples 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138-140, 162-164, 166, 167 and 169-182;  
35 U.S. 2,891,855, Col. 3, line 66 through Col. 5, line 17 and Examples 1-4; Klingman, *Weed Control as a Science*, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1961, pp 81-96; Hance et al., *Weed Control Handbook*, 8th Ed., Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989; and *Developments in formulation technology*, PJB Publications, Richmond, UK, 2000.

In the following Examples, all percentages are by weight and all formulations are prepared in conventional ways. Compound numbers refer to compounds in Tables A and B. While specific compounds are exemplified in the formulation Examples below, the ordinarily skilled artisan recognizes that all compounds of the invention would be amenable to substantially similar formulations.

## Example A

High Strength Concentrate

|    |                                 |       |
|----|---------------------------------|-------|
|    | Compound 2 and atrazine         | 98.5% |
|    | silica aerogel                  | 0.5%  |
| 10 | synthetic amorphous fine silica | 1.0%  |

## Example B

Wettable Powder

|    |                                         |       |
|----|-----------------------------------------|-------|
|    | Compound 2 and nicosulfuron             | 65.0% |
|    | dodecylphenol polyethylene glycol ether | 2.0%  |
| 15 | sodium ligninsulfonate                  | 4.0%  |
|    | sodium silicoaluminate                  | 6.0%  |
|    | montmorillonite (calcined)              | 23.0% |

## Example C

Granule

|    |                                                                                     |       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 20 | Compound 2 and atrazine                                                             | 10.0% |
|    | attapulgit granules (low volatile matter,<br>0.71/0.30 mm; U.S.S. No. 25-50 sieves) | 90.0% |

## Example D

Aqueous Suspension

|    |                               |       |
|----|-------------------------------|-------|
| 25 | Compound 2 and glyphosate     | 25.0% |
|    | hydrated attapulgit           | 3.0%  |
|    | crude calcium ligninsulfonate | 10.0% |
|    | sodium dihydrogen phosphate   | 0.5%  |
|    | water                         | 61.5% |

30

## Example E

Extruded Pellet

|    |                                   |       |
|----|-----------------------------------|-------|
|    | Compound 1 and atrazine           | 25.0% |
|    | anhydrous sodium sulfate          | 10.0% |
|    | crude calcium ligninsulfonate     | 5.0%  |
| 35 | sodium alkyl naphthalenesulfonate | 1.0%  |
|    | calcium/magnesium bentonite       | 59.0% |

## Example F

Microemulsion

|   |                                                    |       |
|---|----------------------------------------------------|-------|
|   | Compound 6 and S-metolachlor                       | 1.0%  |
|   | triacetone                                         | 30.0% |
| 5 | C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> alkylpolyglycoside | 30.0% |
|   | glyceryl monooleate                                | 19.0% |
|   | water                                              | 20.0% |

Test results indicate that the mixtures of the present invention are highly active preemergent and/or postemergent herbicides and/or plant growth regulants. Many of them have utility for broad-spectrum pre- and/or postemergence weed control in areas where complete control of all vegetation is desired such as around fuel storage tanks, industrial storage areas, parking lots, drive-in theaters, air fields, river banks, irrigation and other waterways, around billboards and highway and railroad structures. Many of the mixtures of this invention, by virtue of selective metabolism in crops versus weeds, or by selective activity at the locus of physiological inhibition in crops and weeds, or by selective placement on or within the environment of a mixture of crops and weeds, are useful for the selective control of grass and broadleaf weeds within a crop/weed mixture. One skilled in the art will recognize that the preferred combination of these selectivity factors within mixtures can readily be determined by performing routine biological and/or biochemical assays. Mixtures of this invention may show tolerance to important agronomic crops including, but not limited to, alfalfa, barley, cotton, wheat, rape, sugar beets, corn (maize), sorghum, soybeans, rice, oats, peanuts, vegetables, tomato, potato, perennial plantation crops including coffee, cocoa, oil palm, rubber, sugarcane, citrus, grapes, fruit trees, nut trees, banana, plantain, pineapple, hops, tea and forests such as eucalyptus and conifers (e.g., loblolly pine), and turf species (e.g., Kentucky bluegrass, St. Augustine grass, Kentucky fescue and Bermuda grass). Mixtures of this invention can be used in crops genetically transformed or bred to incorporate resistance to herbicides, express proteins toxic to invertebrate pests (such as *Bacillus thuringiensis* toxin), and/or express other useful traits. Those skilled in the art will appreciate that not all mixtures are equally effective against all weeds. Alternatively, the subject mixtures are useful to modify plant growth.

As the mixtures of the invention have preemergent and/or postemergent herbicidal activity, to control undesired vegetation by killing or injuring the vegetation or reducing its growth, the mixtures can be usefully applied by a variety of methods involving contacting a herbicidally effective amount of a mixture of the invention, or a composition comprising said mixture and at least one of a surfactant, a solid diluent or a liquid diluent, to the foliage or other part of the undesired vegetation or to the environment of the undesired vegetation such as the soil or water in which the undesired vegetation is growing or which surrounds the seed or other propagule of the undesired vegetation.



Acetyl-coenzyme A carboxylase (ACCase) inhibitors (b1) include compounds such as clodinafop, cyhalofop, diclofop, fenoxaprop, fluazifop, haloxyfop, propaquizafop, quizalofop, alloxydim, butoxydim, clethodim, cycloxydim, profoxydim, sethoxydim, tepraloxydim and tralkoxydim, including resolved forms such as fenoxaprop-P, fluazifop-P, haloxyfop-P and quizalofop-P and ester forms such as clodinafop-propargyl, cyhalofop-butyl, diclofop-methyl and fenoxaprop-P-ethyl.

Acetohydroxy acid synthase (AHAS) inhibitors (b2) include compounds such as amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, chlorsulfuron, cinosulfuron, cyclosulfamuron, ethametsulfuron-methyl, ethoxysulfuron, flazasulfuron, flupyrsulfuron-methyl (including sodium salt), foramsulfuron, halosulfuron-methyl, imazosulfuron, iodosulfuron-methyl (including sodium salt), mesosulfuron-methyl, metsulfuron-methyl, nicosulfuron, oxasulfuron, primisulfuron-methyl, prosulfuron, pyrazosulfuron-ethyl, rimsulfuron, sulfometuron-methyl, sulfosulfuron, thifensulfuron-methyl, triasulfuron, tribenuron-methyl, trifloxysulfuron (including sodium salt), triflursulfuron-methyl, tritosulfuron, imazapic, imazamethabenz-methyl, imazamox, imazapyr, imazaquin, imazethapyr, cloransulam-methyl, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam, bispyribac-sodium, pyribenzoxim, pyriftalid, pyriithiobac-sodium, pyriminobac-methyl, flucarbazone-sodium and propoxycarbazon-sodium.

Photosystem II inhibitors (b3) include compounds such as ametryn, atrazine, cyanazine, desmetryne, dimethametryn, prometon, prometryne, propazine, simazine, simetryn, terbutometon, terbuthylazine, terbutryne, trietazine, hexazinone, metamitron, metribuzin, amicarbazone, bromacil, lenacil, terbacil, chloridazon, desmedipham, phenmedipham, chlorobromuron, chlorotoluron, chloroxuron, dimefuron, diuron, ethidimuron, fenuron, fluometuron, isoproturon, isouron, linuron, methabenzthiazuron, metobromuron, metoxuron, monolinuron, neburon, siduron, tebuthiuron, propanil, pentanochlor, bromofenoxim, bromoxynil, ioxynil, bentazon, pyridate and pyridafol.

Photosystem I electron diverters (b4) include compounds such as diquat and paraquat.

Protoporphyrinogen oxidase (PPO) inhibitors (b5) include compounds such as acifluorfen-sodium, bifenox, chlomethoxyfen, fluoroglycofen-ethyl, fomesafen, halosafen, lactofen, oxyfluorfen, fluazolate, pyraflufen-ethyl, cinidon-ethyl, flumioxazin, flumiclorac-pentyl, fluthiacet-methyl, thidiazimin, oxadiazon, oxadiargyl, azafenidin, carfentrazone-ethyl, sulfentrazone, pentoxazone, benzfendazole, butafenacil, pyraclostrobin, proflumazone and flufenpyr-ethyl.

5-Enol-pyruvylshikimate-3-phosphate (EPSP) synthase inhibitors (b6) include compounds such as glyphosate and sulfosate.

Glutamine synthetase (GS) inhibitors (b7) include compounds such as glufosinate, glufosinate-ammonium and bilanaphos.

Very long chain fatty acid (VLCFA) elongase inhibitors (b8) include compounds such as acetochlor, alachlor, butachlor, dimethachlor, dimethanamid, metazachlor, metolachlor, pethoxamid, pretilachlor, propachlor, propisochlor, thenylchlor, diphenamid, napropamide, naproanilide, flufenacet, indanofan, mefenacet, fentrazamide, anilofos, cafenstrole and piperophos, including resolved forms such as S-metolachlor.

Auxin mimics (b9) include compounds such as clomeprop, 2,4-D, 2,4-DB, dichlorprop, MCPA, MCPB, mecoprop, chloramben, dicamba, TBA, clopyralid, fluroxypyr, picloram, triclopyr, quinclorac, quinmerac and benazolin-ethyl.

Auxin transport inhibitors (b10) include compounds such as naptalam and diflufenzopyr.

Other herbicides selected from the group consisting of (b11) include flamprop-M-methyl, flamprop-M-isopropyl, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutide, flurenol, cinmethylin, cumyluron, dazomet, dymron, methyldymron, etobenzanid, fosamine-ammonium, isoxaflutole, asulam, clomazone, mesotrione, metam, oxaziclomefone, oleic acid, pelargonic acid and pyributicarb.

Herbicide safeners selected from the group consisting of (b12) include benoxacor, 1-bromo-4-[(chloromethyl)sulfonyl]benzene, cloquintocet-mexyl, cyometrinil, dichlormid, 2-(dichloromethyl)-2-methyl-1,3-dioxolane, fenchlorazole-ethyl, fencloirim, flurazole, fluxofenim, furilazole, isoxadifen-ethyl, mefenpyr-diethyl, methoxyphenone, naphthalic anhydride and oxabetrinil.

A herbicidally effective amount of the mixtures of this invention is determined by a number of factors. These factors include: formulation selected, method of application, amount and type of vegetation present, growing conditions, etc. In general, a herbicidally effective amount of mixtures of this invention is about 0.001 to 50 kg/ha with a preferred range of about 0.001 to 20 kg/ha, and more preferred range of about 0.004 to 7 kg/ha. One skilled in the art can easily determine the herbicidally effective amount necessary for the desired level of weed control.

The weight ratios of these various mixing partners to the compounds of Formula 1 of this invention typically are between 20,000:1 and 1:500, preferably between 600:1 and 1:500, more preferably between 125:1 and 1:200, and most preferably between 75:1 and 1:125.

Specifically preferred mixtures (compound numbers refer to compounds in Tables A and B) are selected from the group: compound 4 and 2,4-D; compound 5 and 2,4-D; compound 6 and 2,4-D; compound 10 and 2,4-D; compound 11 and 2,4-D; compound 12 and 2,4-D; compound 13 and 2,4-D; compound 17 and 2,4-D; compound 18 and 2,4-D; compound 19 and 2,4-D; compound 20 and 2,4-D; compound 21 and 2,4-D; compound 22 and 2,4-D; compound 23 and 2,4-D; compound 24 and 2,4-D; compound 25 and 2,4-D; compound 26 and 2,4-D; compound 4 and 2,4-D; compound 5 and 2,4-D; compound 6 and 2,4-D; compound 10 and 2,4-D; compound 11 and 2,4-D; compound 12 and 2,4-D;

22

compound 13 and 2,4-D; compound 17 and 2,4-D; compound 18 and 2,4-D; compound 19 and 2,4-D; compound 20 and 2,4-D; compound 21 and 2,4-D; compound 22 and 2,4-D; compound 23 and 2,4-D; compound 24 and 2,4-D; compound 25 and 2,4-D; compound 26 and 2,4-D; compound 4 and alachlor; compound 5 and alachlor; compound 6 and alachlor; 5 compound 10 and alachlor; compound 11 and alachlor; compound 12 and alachlor; compound 13 and alachlor; compound 17 and alachlor; compound 18 and alachlor; compound 19 and alachlor; compound 20 and alachlor; compound 21 and alachlor; compound 22 and alachlor; compound 23 and alachlor; compound 24 and alachlor; compound 25 and alachlor; compound 26 and alachlor; compound 4 and ametryn; compound 10 5 and ametryn; compound 6 and ametryn; compound 10 and ametryn; compound 11 and ametryn; compound 12 and ametryn; compound 13 and ametryn; compound 17 and ametryn; compound 18 and ametryn; compound 19 and ametryn; compound 20 and ametryn; compound 21 and ametryn; compound 22 and ametryn; compound 23 and ametryn; compound 24 and ametryn; compound 25 and ametryn; compound 26 and ametryn; 15 compound 4 and amicarbazone; compound 5 and amicarbazone; compound 6 and amicarbazone; compound 10 and amicarbazone; compound 11 and amicarbazone; compound 12 and amicarbazone; compound 13 and amicarbazone; compound 17 and amicarbazone; compound 18 and amicarbazone; compound 19 and amicarbazone; compound 20 and amicarbazone; compound 21 and amicarbazone; compound 22 and amicarbazone; compound 20 23 and amicarbazone; compound 24 and amicarbazone; compound 25 and amicarbazone; compound 26 and amicarbazone; compound 4 and aminopyralid; compound 5 and aminopyralid; compound 6 and aminopyralid; compound 10 and aminopyralid; compound 11 and aminopyralid; compound 12 and aminopyralid; compound 13 and aminopyralid; compound 17 and aminopyralid; compound 18 and aminopyralid; compound 19 and aminopyralid; compound 20 and aminopyralid; compound 21 and aminopyralid; compound 25 22 and aminopyralid; compound 23 and aminopyralid; compound 24 and aminopyralid; compound 25 and aminopyralid; compound 26 and aminopyralid; compound 4 and atrazine; compound 5 and atrazine; compound 6 and atrazine; compound 10 and atrazine; compound 11 and atrazine; compound 12 and atrazine; compound 13 and atrazine; compound 17 and atrazine; compound 18 and atrazine; compound 19 and atrazine; compound 20 and atrazine; 30 compound 21 and atrazine; compound 22 and atrazine; compound 23 and atrazine; compound 24 and atrazine; compound 25 and atrazine; compound 26 and atrazine; compound 4 and bentazon; compound 5 and bentazon; compound 6 and bentazon; compound 10 and bentazon; compound 11 and bentazon; compound 12 and bentazon; 35 compound 13 and bentazon; compound 17 and bentazon; compound 18 and bentazon; compound 19 and bentazon; compound 20 and bentazon; compound 21 and bentazon; compound 22 and bentazon; compound 23 and bentazon; compound 24 and bentazon; compound 25 and bentazon; compound 26 and bentazon; compound 4 and bromacil;

compound 5 and bromacil; compound 6 and bromacil; compound 10 and bromacil;  
compound 11 and bromacil; compound 12 and bromacil; compound 13 and bromacil;  
compound 17 and bromacil; compound 18 and bromacil; compound 19 and bromacil;  
compound 20 and bromacil; compound 21 and bromacil; compound 22 and bromacil;  
5 compound 23 and bromacil; compound 24 and bromacil; compound 25 and bromacil;  
compound 26 and bromacil; compound 4 and bromoxynil; compound 5 and bromoxynil;  
compound 6 and bromoxynil; compound 10 and bromoxynil; compound 11 and bromoxynil;  
compound 12 and bromoxynil; compound 13 and bromoxynil; compound 17 and  
bromoxynil; compound 18 and bromoxynil; compound 19 and bromoxynil; compound 20  
10 and bromoxynil; compound 21 and bromoxynil; compound 22 and bromoxynil; compound  
23 and bromoxynil; compound 24 and bromoxynil; compound 25 and bromoxynil;  
compound 26 and bromoxynil; compound 4 and carfentrazone; compound 5 and  
carfentrazone; compound 6 and carfentrazone; compound 10 and carfentrazone; compound  
11 and carfentrazone; compound 12 and carfentrazone; compound 13 and carfentrazone;  
15 compound 17 and carfentrazone; compound 18 and carfentrazone; compound 19 and  
carfentrazone; compound 20 and carfentrazone; compound 21 and carfentrazone; compound  
22 and carfentrazone; compound 23 and carfentrazone; compound 24 and carfentrazone;  
compound 25 and carfentrazone; compound 26 and carfentrazone; compound 4 and  
clodinafop; compound 5 and clodinafop; compound 6 and clodinafop; compound 10 and  
20 clodinafop; compound 11 and clodinafop; compound 12 and clodinafop; compound 13 and  
clodinafop; compound 17 and clodinafop; compound 18 and clodinafop; compound 19 and  
clodinafop; compound 20 and clodinafop; compound 21 and clodinafop; compound 22 and  
clodinafop; compound 23 and clodinafop; compound 24 and clodinafop; compound 25 and  
clodinafop; compound 26 and clodinafop; compound 4 and clopyralid; compound 5 and  
25 clopyralid; compound 6 and clopyralid; compound 10 and clopyralid; compound 11 and  
clopyralid; compound 12 and clopyralid; compound 13 and clopyralid; compound 17 and  
clopyralid; compound 18 and clopyralid; compound 19 and clopyralid; compound 20 and  
clopyralid; compound 21 and clopyralid; compound 22 and clopyralid; compound 23 and  
clopyralid; compound 24 and clopyralid; compound 25 and clopyralid; compound 26 and  
30 clopyralid; compound 4 and dicamba; compound 5 and dicamba; compound 6 and dicamba;  
compound 10 and dicamba; compound 11 and dicamba; compound 12 and dicamba;  
compound 13 and dicamba; compound 17 and dicamba; compound 18 and dicamba;  
compound 19 and dicamba; compound 20 and dicamba; compound 21 and dicamba;  
compound 22 and dicamba; compound 23 and dicamba; compound 24 and dicamba;  
35 compound 25 and dicamba; compound 26 and dicamba; compound 4 and diflufenzopyr;  
compound 5 and diflufenzopyr; compound 6 and diflufenzopyr; compound 10 and  
diflufenzopyr; compound 11 and diflufenzopyr; compound 12 and diflufenzopyr; compound  
13 and diflufenzopyr; compound 17 and diflufenzopyr; compound 18 and diflufenzopyr;

23

compound 19 and diflufenzopyr; compound 20 and diflufenzopyr; compound 21 and diflufenzopyr; compound 22 and diflufenzopyr; compound 23 and diflufenzopyr; compound 24 and diflufenzopyr; compound 25 and diflufenzopyr; compound 26 and diflufenzopyr; compound 4 and diuron; compound 5 and diuron; compound 6 and diuron; compound 10 and diuron; compound 11 and diuron; compound 12 and diuron; compound 13 and diuron; compound 17 and diuron; compound 18 and diuron; compound 19 and diuron; compound 20 and diuron; compound 21 and diuron; compound 22 and diuron; compound 23 and diuron; compound 24 and diuron; compound 25 and diuron; compound 26 and diuron; compound 4 and fenoxaprop; compound 5 and fenoxaprop; compound 6 and fenoxaprop; compound 10 and fenoxaprop; compound 11 and fenoxaprop; compound 12 and fenoxaprop; compound 13 and fenoxaprop; compound 17 and fenoxaprop; compound 18 and fenoxaprop; compound 19 and fenoxaprop; compound 20 and fenoxaprop; compound 21 and fenoxaprop; compound 22 and fenoxaprop; compound 23 and fenoxaprop; compound 24 and fenoxaprop; compound 25 and fenoxaprop; compound 26 and fenoxaprop; compound 4 and flufenacet; compound 5 and flufenacet; compound 6 and flufenacet; compound 10 and flufenacet; compound 11 and flufenacet; compound 12 and flufenacet; compound 13 and flufenacet; compound 17 and flufenacet; compound 18 and flufenacet; compound 19 and flufenacet; compound 20 and flufenacet; compound 21 and flufenacet; compound 22 and flufenacet; compound 23 and flufenacet; compound 24 and flufenacet; compound 25 and flufenacet; compound 26 and flufenacet; compound 4 and fluroxypyr; compound 5 and fluroxypyr; compound 6 and fluroxypyr; compound 10 and fluroxypyr; compound 11 and fluroxypyr; compound 12 and fluroxypyr; compound 13 and fluroxypyr; compound 17 and fluroxypyr; compound 18 and fluroxypyr; compound 19 and fluroxypyr; compound 20 and fluroxypyr; compound 21 and fluroxypyr; compound 22 and fluroxypyr; compound 23 and fluroxypyr; compound 24 and fluroxypyr; compound 25 and fluroxypyr; compound 26 and fluroxypyr; compound 4 and fosamine-ammonium; compound 5 and fosamine-ammonium; compound 6 and fosamine-ammonium; compound 10 and fosamine-ammonium; compound 11 and fosamine-ammonium; compound 12 and fosamine-ammonium; compound 13 and fosamine-ammonium; compound 17 and fosamine-ammonium; compound 18 and fosamine-ammonium; compound 19 and fosamine-ammonium; compound 20 and fosamine-ammonium; compound 21 and fosamine-ammonium; compound 22 and fosamine-ammonium; compound 23 and fosamine-ammonium; compound 24 and fosamine-ammonium; compound 25 and fosamine-ammonium; compound 26 and fosamine-ammonium; compound 4 and glufosinate-ammonium; compound 5 and glufosinate-ammonium; compound 6 and glufosinate-ammonium; compound 10 and glufosinate-ammonium; compound 11 and glufosinate-ammonium; compound 12 and glufosinate-ammonium; compound 13 and glufosinate-ammonium; compound 17 and glufosinate-ammonium; compound 18 and glufosinate-ammonium; compound 19 and glufosinate-

ammonium; compound 20 and glufosinate-ammonium; compound 21 and glufosinate-ammonium; compound 22 and glufosinate-ammonium; compound 23 and glufosinate-ammonium; compound 24 and glufosinate-ammonium; compound 25 and glufosinate-ammonium; compound 26 and glufosinate-ammonium; compound 4 and glufosinate;  
5 compound 5 and glufosinate; compound 6 and glufosinate; compound 10 and glufosinate; compound 11 and glufosinate; compound 12 and glufosinate; compound 13 and glufosinate; compound 17 and glufosinate; compound 18 and glufosinate; compound 19 and glufosinate; compound 20 and glufosinate; compound 21 and glufosinate; compound 22 and glufosinate; compound 23 and glufosinate; compound 24 and glufosinate; compound 25 and glufosinate;  
10 compound 26 and glufosinate; compound 4 and glyphosate; compound 5 and glyphosate; compound 6 and glyphosate; compound 10 and glyphosate; compound 11 and glyphosate; compound 12 and glyphosate; compound 13 and glyphosate; compound 17 and glyphosate; compound 18 and glyphosate; compound 19 and glyphosate; compound 20 and glyphosate; compound 21 and glyphosate; compound 22 and glyphosate; compound 23 and glyphosate;  
15 compound 24 and glyphosate; compound 25 and glyphosate; compound 26 and glyphosate; compound 4 and hexazinone; compound 5 and hexazinone; compound 6 and hexazinone; compound 10 and hexazinone; compound 11 and hexazinone; compound 12 and hexazinone; compound 13 and hexazinone; compound 17 and hexazinone; compound 18 and hexazinone; compound 19 and hexazinone; compound 20 and hexazinone; compound 21 and hexazinone;  
20 compound 22 and hexazinone; compound 23 and hexazinone; compound 24 and hexazinone; compound 25 and hexazinone; compound 26 and hexazinone; compound 4 and isoproturon; compound 5 and isoproturon; compound 6 and isoproturon; compound 10 and isoproturon; compound 11 and isoproturon; compound 12 and isoproturon; compound 13 and isoproturon; compound 17 and isoproturon; compound 18 and isoproturon; compound 19  
25 and isoproturon; compound 20 and isoproturon; compound 21 and isoproturon; compound 22 and isoproturon; compound 23 and isoproturon; compound 24 and isoproturon; compound 25 and isoproturon; compound 26 and isoproturon; compound 4 and MCPA; compound 5 and MCPA; compound 6 and MCPA; compound 10 and MCPA; compound 11 and MCPA; compound 12 and MCPA; compound 13 and MCPA; compound 17 and MCPA;  
30 compound 18 and MCPA; compound 19 and MCPA; compound 20 and MCPA; compound 21 and MCPA; compound 22 and MCPA; compound 23 and MCPA; compound 24 and MCPA; compound 25 and MCPA; compound 26 and MCPA; compound 4 and MCPP; compound 5 and MCPP; compound 6 and MCPP; compound 10 and MCPP; compound 11 and MCPP; compound 12 and MCPP; compound 13 and MCPP; compound 17 and MCPP;  
35 compound 18 and MCPP; compound 19 and MCPP; compound 20 and MCPP; compound 21 and MCPP; compound 22 and MCPP; compound 23 and MCPP; compound 24 and MCPP; compound 25 and MCPP; compound 26 and MCPP; compound 4 and metribuzin; compound 5 and metribuzin; compound 6 and metribuzin; compound 10 and metribuzin; compound 11

and metribuzin; compound 12 and metribuzin; compound 13 and metribuzin; compound 17  
and metribuzin; compound 18 and metribuzin; compound 19 and metribuzin; compound 20  
and metribuzin; compound 21 and metribuzin; compound 22 and metribuzin; compound 23  
and metribuzin; compound 24 and metribuzin; compound 25 and metribuzin; compound 26  
5 and metribuzin; compound 4 and oxadiazon; compound 5 and oxadiazon; compound 6 and  
oxadiazon; compound 10 and oxadiazon; compound 11 and oxadiazon; compound 12 and  
oxadiazon; compound 13 and oxadiazon; compound 17 and oxadiazon; compound 18 and  
oxadiazon; compound 19 and oxadiazon; compound 20 and oxadiazon; compound 21 and  
oxadiazon; compound 22 and oxadiazon; compound 23 and oxadiazon; compound 24 and  
10 oxadiazon; compound 25 and oxadiazon; compound 26 and oxadiazon; compound 4 and  
oxyfluorfen; compound 5 and oxyfluorfen; compound 6 and oxyfluorfen; compound 10 and  
oxyfluorfen; compound 11 and oxyfluorfen; compound 12 and oxyfluorfen; compound 13  
and oxyfluorfen; compound 17 and oxyfluorfen; compound 18 and oxyfluorfen; compound  
19 and oxyfluorfen; compound 20 and oxyfluorfen; compound 21 and oxyfluorfen;  
15 compound 22 and oxyfluorfen; compound 23 and oxyfluorfen; compound 24 and  
oxyfluorfen; compound 25 and oxyfluorfen; compound 26 and oxyfluorfen; compound 4 and  
paraquat; compound 5 and paraquat; compound 6 and paraquat; compound 10 and paraquat;  
compound 11 and paraquat; compound 12 and paraquat; compound 13 and paraquat;  
compound 17 and paraquat; compound 18 and paraquat; compound 19 and paraquat;  
20 compound 20 and paraquat; compound 21 and paraquat; compound 22 and paraquat;  
compound 23 and paraquat; compound 24 and paraquat; compound 25 and paraquat;  
compound 26 and paraquat; compound 4 and picloram; compound 5 and picloram;  
compound 6 and picloram; compound 10 and picloram; compound 11 and picloram;  
compound 12 and picloram; compound 13 and picloram; compound 17 and picloram;  
25 compound 18 and picloram; compound 19 and picloram; compound 20 and picloram;  
compound 21 and picloram; compound 22 and picloram; compound 23 and picloram;  
compound 24 and picloram; compound 25 and picloram; compound 26 and picloram;  
compound 4 and pinoxaden; compound 5 and pinoxaden; compound 6 and pinoxaden;  
compound 10 and pinoxaden; compound 11 and pinoxaden; compound 12 and pinoxaden;  
30 compound 13 and pinoxaden; compound 17 and pinoxaden; compound 18 and pinoxaden;  
compound 19 and pinoxaden; compound 20 and pinoxaden; compound 21 and pinoxaden;  
compound 22 and pinoxaden; compound 23 and pinoxaden; compound 24 and pinoxaden;  
compound 25 and pinoxaden; compound 26 and pinoxaden; compound 4 and quizalofop;  
compound 5 and quizalofop; compound 6 and quizalofop; compound 10 and quizalofop;  
35 compound 11 and quizalofop; compound 12 and quizalofop; compound 13 and quizalofop;  
compound 17 and quizalofop; compound 18 and quizalofop; compound 19 and quizalofop;  
compound 20 and quizalofop; compound 21 and quizalofop; compound 22 and quizalofop;  
compound 23 and quizalofop; compound 24 and quizalofop; compound 25 and quizalofop;

compound 26 and quizalofop; compound 4 and S-metolachlor; compound 5 and S-metolachlor; compound 6 and S-metolachlor; compound 10 and S-metolachlor; compound 11 and S-metolachlor; compound 12 and S-metolachlor; compound 13 and S-metolachlor; compound 17 and S-metolachlor; compound 18 and S-metolachlor; compound 19 and S-metolachlor; compound 20 and S-metolachlor; compound 21 and S-metolachlor; compound 22 and S-metolachlor; compound 23 and S-metolachlor; compound 24 and S-metolachlor; compound 25 and S-metolachlor; compound 26 and S-metolachlor; compound 4 and sulfentrazone; compound 5 and sulfentrazone; compound 6 and sulfentrazone; compound 10 and sulfentrazone; compound 11 and sulfentrazone; compound 12 and sulfentrazone; compound 13 and sulfentrazone; compound 17 and sulfentrazone; compound 18 and sulfentrazone; compound 19 and sulfentrazone; compound 20 and sulfentrazone; compound 21 and sulfentrazone; compound 22 and sulfentrazone; compound 23 and sulfentrazone; compound 24 and sulfentrazone; compound 25 and sulfentrazone; compound 26 and sulfentrazone; compound 4 and flumioxazin; compound 5 and flumioxazin; compound 6 and flumioxazin; compound 10 and flumioxazin; compound 11 and flumioxazin; compound 12 and flumioxazin; compound 13 and flumioxazin; compound 17 and flumioxazin; compound 18 and flumioxazin; compound 19 and flumioxazin; compound 20 and flumioxazin; compound 21 and flumioxazin; compound 22 and flumioxazin; compound 23 and flumioxazin; compound 24 and flumioxazin; compound 25 and flumioxazin; compound 26 and flumioxazin; compound 4 and isoxaflutole; compound 5 and isoxaflutole; compound 6 and isoxaflutole; compound 10 and isoxaflutole; compound 11 and isoxaflutole; compound 12 and isoxaflutole; compound 13 and isoxaflutole; compound 17 and isoxaflutole; compound 18 and isoxaflutole; compound 19 and isoxaflutole; compound 20 and isoxaflutole; compound 21 and isoxaflutole; compound 22 and isoxaflutole; compound 23 and isoxaflutole; compound 24 and isoxaflutole; compound 25 and isoxaflutole; compound 26 and isoxaflutole; compound 4 and sulfosate; compound 5 and sulfosate; compound 6 and sulfosate; compound 10 and sulfosate; compound 11 and sulfosate; compound 12 and sulfosate; compound 13 and sulfosate; compound 17 and sulfosate; compound 18 and sulfosate; compound 19 and sulfosate; compound 20 and sulfosate; compound 21 and sulfosate; compound 22 and sulfosate; compound 23 and sulfosate; compound 24 and sulfosate; compound 25 and sulfosate; compound 26 and sulfosate; compound 4 and tralkoxydim; compound 5 and tralkoxydim; compound 6 and tralkoxydim; compound 10 and tralkoxydim; compound 11 and tralkoxydim; compound 12 and tralkoxydim; compound 13 and tralkoxydim; compound 17 and tralkoxydim; compound 18 and tralkoxydim; compound 19 and tralkoxydim; compound 20 and tralkoxydim; compound 21 and tralkoxydim; compound 22 and tralkoxydim; compound 23 and tralkoxydim; compound 24 and tralkoxydim; compound 25 and tralkoxydim; compound 26 and tralkoxydim; compound 4 and triclopyr; compound 5 and triclopyr; compound 6 and triclopyr; compound 10 and



triclopyr; compound 11 and triclopyr; compound 12 and triclopyr; compound 13 and  
triclopyr; compound 17 and triclopyr; compound 18 and triclopyr; compound 19 and  
triclopyr; compound 20 and triclopyr; compound 21 and triclopyr; compound 22 and  
triclopyr; compound 23 and triclopyr; compound 24 and triclopyr; compound 25 and  
5 triclopyr; compound 26 and triclopyr; compound 4 and amidosulfuron; compound 5 and  
amidosulfuron; compound 6 and amidosulfuron; compound 10 and amidosulfuron;  
compound 11 and amidosulfuron; compound 12 and amidosulfuron; compound 13 and  
amidosulfuron; compound 17 and amidosulfuron; compound 18 and amidosulfuron;  
compound 19 and amidosulfuron; compound 20 and amidosulfuron; compound 21 and  
10 amidosulfuron; compound 22 and amidosulfuron; compound 23 and amidosulfuron;  
compound 24 and amidosulfuron; compound 25 and amidosulfuron; compound 26 and  
amidosulfuron; compound 4 and azimsulfuron; compound 5 and azimsulfuron; compound 6  
and azimsulfuron; compound 10 and azimsulfuron; compound 11 and azimsulfuron;  
compound 12 and azimsulfuron; compound 13 and azimsulfuron; compound 17 and  
15 azimsulfuron; compound 18 and azimsulfuron; compound 19 and azimsulfuron; compound  
20 and azimsulfuron; compound 21 and azimsulfuron; compound 22 and azimsulfuron;  
compound 23 and azimsulfuron; compound 24 and azimsulfuron; compound 25 and  
azimsulfuron; compound 26 and azimsulfuron; compound 4 and bensulfuron-methyl;  
compound 5 and bensulfuron-methyl; compound 6 and bensulfuron-methyl; compound 10  
20 and bensulfuron-methyl; compound 11 and bensulfuron-methyl; compound 12 and  
bensulfuron-methyl; compound 13 and bensulfuron-methyl; compound 17 and bensulfuron-  
methyl; compound 18 and bensulfuron-methyl; compound 19 and bensulfuron-methyl;  
compound 20 and bensulfuron-methyl; compound 21 and bensulfuron-methyl; compound 22  
and bensulfuron-methyl; compound 23 and bensulfuron-methyl; compound 24 and  
25 bensulfuron-methyl; compound 25 and bensulfuron-methyl; compound 26 and bensulfuron-  
methyl; compound 4 and bispyribac; compound 5 and bispyribac; compound 6 and  
bispyribac; compound 10 and bispyribac; compound 11 and bispyribac; compound 12 and  
bispyribac; compound 13 and bispyribac; compound 17 and bispyribac; compound 18 and  
bispyribac; compound 19 and bispyribac; compound 20 and bispyribac; compound 21 and  
30 bispyribac; compound 22 and bispyribac; compound 23 and bispyribac; compound 24 and  
bispyribac; compound 25 and bispyribac; compound 26 and bispyribac; compound 4 and  
bispyribac-sodium; compound 5 and bispyribac-sodium; compound 6 and bispyribac-  
sodium; compound 10 and bispyribac-sodium; compound 11 and bispyribac-sodium;  
compound 12 and bispyribac-sodium; compound 13 and bispyribac-sodium; compound 17  
35 and bispyribac-sodium; compound 18 and bispyribac-sodium; compound 19 and bispyribac-  
sodium; compound 20 and bispyribac-sodium; compound 21 and bispyribac-sodium;  
compound 22 and bispyribac-sodium; compound 23 and bispyribac-sodium; compound 24  
and bispyribac-sodium; compound 25 and bispyribac-sodium; compound 26 and bispyribac-

sodium; compound 4 and chlorimuron-ethyl; compound 5 and chlorimuron-ethyl; compound 6 and chlorimuron-ethyl; compound 10 and chlorimuron-ethyl; compound 11 and chlorimuron-ethyl; compound 12 and chlorimuron-ethyl; compound 13 and chlorimuron-ethyl; compound 17 and chlorimuron-ethyl; compound 18 and chlorimuron-ethyl; compound 19 and chlorimuron-ethyl; compound 20 and chlorimuron-ethyl; compound 21 and chlorimuron-ethyl; compound 22 and chlorimuron-ethyl; compound 23 and chlorimuron-ethyl; compound 24 and chlorimuron-ethyl; compound 25 and chlorimuron-ethyl; compound 26 and chlorimuron-ethyl; compound 4 and chlorsulfuron; compound 5 and chlorsulfuron; compound 6 and chlorsulfuron; compound 10 and chlorsulfuron; compound 11 and chlorsulfuron; compound 12 and chlorsulfuron; compound 13 and chlorsulfuron; compound 17 and chlorsulfuron; compound 18 and chlorsulfuron; compound 19 and chlorsulfuron; compound 20 and chlorsulfuron; compound 21 and chlorsulfuron; compound 22 and chlorsulfuron; compound 23 and chlorsulfuron; compound 24 and chlorsulfuron; compound 25 and chlorsulfuron; compound 26 and chlorsulfuron; compound 4 and cinosulfuron; compound 5 and cinosulfuron; compound 6 and cinosulfuron; compound 10 and cinosulfuron; compound 11 and cinosulfuron; compound 12 and cinosulfuron; compound 13 and cinosulfuron; compound 17 and cinosulfuron; compound 18 and cinosulfuron; compound 19 and cinosulfuron; compound 20 and cinosulfuron; compound 21 and cinosulfuron; compound 22 and cinosulfuron; compound 23 and cinosulfuron; compound 24 and cinosulfuron; compound 25 and cinosulfuron; compound 26 and cinosulfuron; compound 4 and cloransulam-methyl; compound 5 and cloransulam-methyl; compound 6 and cloransulam-methyl; compound 10 and cloransulam-methyl; compound 11 and cloransulam-methyl; compound 12 and cloransulam-methyl; compound 13 and cloransulam-methyl; compound 17 and cloransulam-methyl; compound 18 and cloransulam-methyl; compound 19 and cloransulam-methyl; compound 20 and cloransulam-methyl; compound 21 and cloransulam-methyl; compound 22 and cloransulam-methyl; compound 23 and cloransulam-methyl; compound 24 and cloransulam-methyl; compound 25 and cloransulam-methyl; compound 26 and cloransulam-methyl; compound 4 and cyclosulfamuron; compound 5 and cyclosulfamuron; compound 6 and cyclosulfamuron; compound 10 and cyclosulfamuron; compound 11 and cyclosulfamuron; compound 12 and cyclosulfamuron; compound 13 and cyclosulfamuron; compound 17 and cyclosulfamuron; compound 18 and cyclosulfamuron; compound 19 and cyclosulfamuron; compound 20 and cyclosulfamuron; compound 21 and cyclosulfamuron; compound 22 and cyclosulfamuron; compound 23 and cyclosulfamuron; compound 24 and cyclosulfamuron; compound 25 and cyclosulfamuron; compound 26 and cyclosulfamuron; compound 4 and diclosulam; compound 5 and diclosulam; compound 6 and diclosulam; compound 10 and diclosulam; compound 11 and diclosulam; compound 12 and diclosulam; compound 13 and diclosulam; compound 17 and diclosulam; compound 18 and diclosulam; compound 19 and diclosulam; compound 20 and

diclosulam; compound 21 and diclosulam; compound 22 and diclosulam; compound 23 and diclosulam; compound 24 and diclosulam; compound 25 and diclosulam; compound 26 and diclosulam; compound 4 and ethametsulfuron-methyl; compound 5 and ethametsulfuron-methyl; compound 6 and ethametsulfuron-methyl; compound 10 and ethametsulfuron-methyl; compound 11 and ethametsulfuron-methyl; compound 12 and ethametsulfuron-methyl; compound 13 and ethametsulfuron-methyl; compound 17 and ethametsulfuron-methyl; compound 18 and ethametsulfuron-methyl; compound 19 and ethametsulfuron-methyl; compound 20 and ethametsulfuron-methyl; compound 21 and ethametsulfuron-methyl; compound 22 and ethametsulfuron-methyl; compound 23 and ethametsulfuron-methyl; compound 24 and ethametsulfuron-methyl; compound 25 and ethametsulfuron-methyl; compound 26 and ethametsulfuron-methyl; compound 4 and ethoxysulfuron; compound 5 and ethoxysulfuron; compound 6 and ethoxysulfuron; compound 10 and ethoxysulfuron; compound 11 and ethoxysulfuron; compound 12 and ethoxysulfuron; compound 13 and ethoxysulfuron; compound 17 and ethoxysulfuron; compound 18 and ethoxysulfuron; compound 19 and ethoxysulfuron; compound 20 and ethoxysulfuron; compound 21 and ethoxysulfuron; compound 22 and ethoxysulfuron; compound 23 and ethoxysulfuron; compound 24 and ethoxysulfuron; compound 25 and ethoxysulfuron; compound 26 and ethoxysulfuron; compound 4 and flazasulfuron; compound 5 and flazasulfuron; compound 6 and flazasulfuron; compound 10 and flazasulfuron; compound 11 and flazasulfuron; compound 12 and flazasulfuron; compound 13 and flazasulfuron; compound 17 and flazasulfuron; compound 18 and flazasulfuron; compound 19 and flazasulfuron; compound 20 and flazasulfuron; compound 21 and flazasulfuron; compound 22 and flazasulfuron; compound 23 and flazasulfuron; compound 24 and flazasulfuron; compound 25 and flazasulfuron; compound 26 and flazasulfuron; compound 4 and florasulam; compound 5 and florasulam; compound 6 and florasulam; compound 10 and florasulam; compound 11 and florasulam; compound 12 and florasulam; compound 13 and florasulam; compound 17 and florasulam; compound 18 and florasulam; compound 19 and florasulam; compound 20 and florasulam; compound 21 and florasulam; compound 22 and florasulam; compound 23 and florasulam; compound 24 and florasulam; compound 25 and florasulam; compound 26 and florasulam; compound 4 and flucarbazon; compound 5 and flucarbazon; compound 6 and flucarbazon; compound 10 and flucarbazon; compound 11 and flucarbazon; compound 12 and flucarbazon; compound 13 and flucarbazon; compound 17 and flucarbazon; compound 18 and flucarbazon; compound 19 and flucarbazon; compound 20 and flucarbazon; compound 21 and flucarbazon; compound 22 and flucarbazon; compound 23 and flucarbazon; compound 24 and flucarbazon; compound 25 and flucarbazon; compound 26 and flucarbazon; compound 4 and flucarbazon-sodium; compound 5 and flucarbazon-sodium; compound 6 and flucarbazon-sodium; compound 10 and flucarbazon-sodium; compound 11 and flucarbazon-sodium;

compound 12 and flucarbazon-sodium; compound 13 and flucarbazon-sodium; compound 17 and flucarbazon-sodium; compound 18 and flucarbazon-sodium; compound 19 and flucarbazon-sodium; compound 20 and flucarbazon-sodium; compound 21 and flucarbazon-sodium; compound 22 and flucarbazon-sodium; compound 23 and flucarbazon-sodium; compound 24 and flucarbazon-sodium; compound 25 and flucarbazon-sodium; compound 26 and flucarbazon-sodium; compound 4 and flucetosulfuron; compound 5 and flucetosulfuron; compound 6 and flucetosulfuron; compound 10 and flucetosulfuron; compound 11 and flucetosulfuron; compound 12 and flucetosulfuron; compound 13 and flucetosulfuron; compound 17 and flucetosulfuron; compound 18 and flucetosulfuron; compound 19 and flucetosulfuron; compound 20 and flucetosulfuron; compound 21 and flucetosulfuron; compound 22 and flucetosulfuron; compound 23 and flucetosulfuron; compound 24 and flucetosulfuron; compound 25 and flucetosulfuron; compound 26 and flucetosulfuron; compound 4 and flumetsulam; compound 5 and flumetsulam; compound 6 and flumetsulam; compound 10 and flumetsulam; compound 11 and flumetsulam; compound 12 and flumetsulam; compound 13 and flumetsulam; compound 17 and flumetsulam; compound 18 and flumetsulam; compound 19 and flumetsulam; compound 20 and flumetsulam; compound 21 and flumetsulam; compound 22 and flumetsulam; compound 23 and flumetsulam; compound 24 and flumetsulam; compound 25 and flumetsulam; compound 26 and flumetsulam; compound 4 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 5 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 6 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 10 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 11 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 12 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 13 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 17 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 18 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 19 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 20 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 21 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 22 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 23 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 24 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 25 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 26 and flupyr-sulfuron-methyl; compound 4 and foramsulfuron; compound 5 and foramsulfuron; compound 6 and foramsulfuron; compound 10 and foramsulfuron; compound 11 and foramsulfuron; compound 12 and foramsulfuron; compound 13 and foramsulfuron; compound 17 and foramsulfuron; compound 18 and foramsulfuron; compound 19 and foramsulfuron; compound 20 and foramsulfuron; compound 21 and foramsulfuron; compound 22 and foramsulfuron; compound 23 and foramsulfuron; compound 24 and foramsulfuron; compound 25 and foramsulfuron; compound 26 and foramsulfuron; compound 4 and halosulfuron-methyl; compound 5 and halosulfuron-methyl; compound 6 and halosulfuron-methyl; compound 10 and halosulfuron-methyl; compound 11 and halosulfuron-methyl; compound 12 and halosulfuron-methyl; compound 13 and halosulfuron-methyl; compound 17 and halosulfuron-methyl; compound 18 and

- halosulfuron-methyl; compound 19 and halosulfuron-methyl; compound 20 and  
halosulfuron-methyl; compound 21 and halosulfuron-methyl; compound 22 and  
halosulfuron-methyl; compound 23 and halosulfuron-methyl; compound 24 and  
halosulfuron-methyl; compound 25 and halosulfuron-methyl; compound 26 and  
5 halosulfuron-methyl; compound 4 and imazamethabenz-methyl; compound 5 and  
imazamethabenz-methyl; compound 6 and imazamethabenz-methyl; compound 10 and  
imazamethabenz-methyl; compound 11 and imazamethabenz-methyl; compound 12 and  
imazamethabenz-methyl; compound 13 and imazamethabenz-methyl; compound 17 and  
imazamethabenz-methyl; compound 18 and imazamethabenz-methyl; compound 19 and  
10 imazamethabenz-methyl; compound 20 and imazamethabenz-methyl; compound 21 and  
imazamethabenz-methyl; compound 22 and imazamethabenz-methyl; compound 23 and  
imazamethabenz-methyl; compound 24 and imazamethabenz-methyl; compound 25 and  
imazamethabenz-methyl; compound 26 and imazamethabenz-methyl; compound 4 and  
imazamox; compound 5 and imazamox; compound 6 and imazamox; compound 10 and  
15 imazamox; compound 11 and imazamox; compound 12 and imazamox; compound 13 and  
imazamox; compound 17 and imazamox; compound 18 and imazamox; compound 19 and  
imazamox; compound 20 and imazamox; compound 21 and imazamox; compound 22 and  
imazamox; compound 23 and imazamox; compound 24 and imazamox; compound 25 and  
imazamox; compound 26 and imazamox; compound 4 and imazapic; compound 5 and  
20 imazapic; compound 6 and imazapic; compound 10 and imazapic; compound 11 and  
imazapic; compound 12 and imazapic; compound 13 and imazapic; compound 17 and  
imazapic; compound 18 and imazapic; compound 19 and imazapic; compound 20 and  
imazapic; compound 21 and imazapic; compound 22 and imazapic; compound 23 and  
imazapic; compound 24 and imazapic; compound 25 and imazapic; compound 26 and  
25 imazapic; compound 4 and imazapyr; compound 5 and imazapyr; compound 6 and  
imazapyr; compound 10 and imazapyr; compound 11 and imazapyr; compound 12 and  
imazapyr; compound 13 and imazapyr; compound 17 and imazapyr; compound 18 and  
imazapyr; compound 19 and imazapyr; compound 20 and imazapyr; compound 21 and  
imazapyr; compound 22 and imazapyr; compound 23 and imazapyr; compound 24 and  
30 imazapyr; compound 25 and imazapyr; compound 26 and imazapyr; compound 4 and  
imazaquin; compound 5 and imazaquin; compound 6 and imazaquin; compound 10 and  
imazaquin; compound 11 and imazaquin; compound 12 and imazaquin; compound 13 and  
imazaquin; compound 17 and imazaquin; compound 18 and imazaquin; compound 19 and  
imazaquin; compound 20 and imazaquin; compound 21 and imazaquin; compound 22 and  
35 imazaquin; compound 23 and imazaquin; compound 24 and imazaquin; compound 25 and  
imazaquin; compound 26 and imazaquin; compound 4 and imazaquin-ammonium;  
compound 5 and imazaquin-ammonium; compound 6 and imazaquin-ammonium; compound  
10 and imazaquin-ammonium; compound 11 and imazaquin-ammonium; compound 12 and

imazaquin-ammonium; compound 13 and imazaquin-ammonium; compound 17 and  
imazaquin-ammonium; compound 18 and imazaquin-ammonium; compound 19 and  
imazaquin-ammonium; compound 20 and imazaquin-ammonium; compound 21 and  
imazaquin-ammonium; compound 22 and imazaquin-ammonium; compound 23 and  
5 imazaquin-ammonium; compound 24 and imazaquin-ammonium; compound 25 and  
imazaquin-ammonium; compound 26 and imazaquin-ammonium; compound 4 and  
imazethapyr; compound 5 and imazethapyr; compound 6 and imazethapyr; compound 10  
and imazethapyr; compound 11 and imazethapyr; compound 12 and imazethapyr; compound  
13 and imazethapyr; compound 17 and imazethapyr; compound 18 and imazethapyr;  
10 compound 19 and imazethapyr; compound 20 and imazethapyr; compound 21 and  
imazethapyr; compound 22 and imazethapyr; compound 23 and imazethapyr; compound 24  
and imazethapyr; compound 25 and imazethapyr; compound 26 and imazethapyr; compound  
4 and imazosulfuron; compound 5 and imazosulfuron; compound 6 and imazosulfuron;  
compound 10 and imazosulfuron; compound 11 and imazosulfuron; compound 12 and  
15 imazosulfuron; compound 13 and imazosulfuron; compound 17 and imazosulfuron;  
compound 18 and imazosulfuron; compound 19 and imazosulfuron; compound 20 and  
imazosulfuron; compound 21 and imazosulfuron; compound 22 and imazosulfuron;  
compound 23 and imazosulfuron; compound 24 and imazosulfuron; compound 25 and  
imazosulfuron; compound 26 and imazosulfuron; compound 4 and iodosulfuron-methyl;  
20 compound 5 and iodosulfuron-methyl; compound 6 and iodosulfuron-methyl; compound 10  
and iodosulfuron-methyl; compound 11 and iodosulfuron-methyl; compound 12 and  
iodosulfuron-methyl; compound 13 and iodosulfuron-methyl; compound 17 and  
iodosulfuron-methyl; compound 18 and iodosulfuron-methyl; compound 19 and  
iodosulfuron-methyl; compound 20 and iodosulfuron-methyl; compound 21 and  
25 iodosulfuron-methyl; compound 22 and iodosulfuron-methyl; compound 23 and  
iodosulfuron-methyl; compound 24 and iodosulfuron-methyl; compound 25 and  
iodosulfuron-methyl; compound 26 and iodosulfuron-methyl; compound 4 and  
mesosulfuron-methyl; compound 5 and mesosulfuron-methyl; compound 6 and  
mesosulfuron-methyl; compound 10 and mesosulfuron-methyl; compound 11 and  
30 mesosulfuron-methyl; compound 12 and mesosulfuron-methyl; compound 13 and  
mesosulfuron-methyl; compound 17 and mesosulfuron-methyl; compound 18 and  
mesosulfuron-methyl; compound 19 and mesosulfuron-methyl; compound 20 and  
mesosulfuron-methyl; compound 21 and mesosulfuron-methyl; compound 22 and  
mesosulfuron-methyl; compound 23 and mesosulfuron-methyl; compound 24 and  
35 mesosulfuron-methyl; compound 25 and mesosulfuron-methyl; compound 26 and  
mesosulfuron-methyl; compound 4 and metosulam; compound 5 and metosulam; compound  
6 and metosulam; compound 10 and metosulam; compound 11 and metosulam; compound  
12 and metosulam; compound 13 and metosulam; compound 17 and metosulam; compound

18 and metosulam; compound 19 and metosulam; compound 20 and metosulam; compound 21 and metosulam; compound 22 and metosulam; compound 23 and metosulam; compound 24 and metosulam; compound 25 and metosulam; compound 26 and metosulam; compound 4 and metsulfuron-methyl; compound 5 and metsulfuron-methyl; compound 6 and  
5 metsulfuron-methyl; compound 10 and metsulfuron-methyl; compound 11 and metsulfuron-methyl; compound 12 and metsulfuron-methyl; compound 13 and metsulfuron-methyl; compound 17 and metsulfuron-methyl; compound 18 and metsulfuron-methyl; compound 19 and metsulfuron-methyl; compound 20 and metsulfuron-methyl; compound 21 and  
10 metsulfuron-methyl; compound 22 and metsulfuron-methyl; compound 23 and metsulfuron-methyl; compound 24 and metsulfuron-methyl; compound 25 and metsulfuron-methyl; compound 26 and metsulfuron-methyl; compound 4 and nicosulfuron; compound 5 and nicosulfuron; compound 6 and nicosulfuron; compound 10 and nicosulfuron; compound 11 and nicosulfuron; compound 12 and nicosulfuron; compound 13 and nicosulfuron;  
15 compound 17 and nicosulfuron; compound 18 and nicosulfuron; compound 19 and nicosulfuron; compound 20 and nicosulfuron; compound 21 and nicosulfuron; compound 22 and nicosulfuron; compound 23 and nicosulfuron; compound 24 and nicosulfuron; compound 25 and nicosulfuron; compound 26 and nicosulfuron; compound 4 and oxasulfuron; compound 5 and oxasulfuron; compound 6 and oxasulfuron; compound 10 and  
20 oxasulfuron; compound 11 and oxasulfuron; compound 12 and oxasulfuron; compound 13 and oxasulfuron; compound 17 and oxasulfuron; compound 18 and oxasulfuron; compound 19 and oxasulfuron; compound 20 and oxasulfuron; compound 21 and oxasulfuron; compound 22 and oxasulfuron; compound 23 and oxasulfuron; compound 24 and oxasulfuron; compound 25 and oxasulfuron; compound 26 and oxasulfuron; compound 4 and penoxsulam; compound 5 and penoxsulam; compound 6 and penoxsulam; compound 10 and  
25 penoxsulam; compound 11 and penoxsulam; compound 12 and penoxsulam; compound 13 and penoxsulam; compound 17 and penoxsulam; compound 18 and penoxsulam; compound 19 and penoxsulam; compound 20 and penoxsulam; compound 21 and penoxsulam; compound 22 and penoxsulam; compound 23 and penoxsulam; compound 24 and penoxsulam; compound 25 and penoxsulam; compound 26 and penoxsulam; compound  
30 4 and primisulfuron-methyl; compound 5 and primisulfuron-methyl; compound 6 and primisulfuron-methyl; compound 10 and primisulfuron-methyl; compound 11 and primisulfuron-methyl; compound 12 and primisulfuron-methyl; compound 13 and primisulfuron-methyl; compound 17 and primisulfuron-methyl; compound 18 and primisulfuron-methyl; compound 19 and primisulfuron-methyl; compound 20 and  
35 primisulfuron-methyl; compound 21 and primisulfuron-methyl; compound 22 and primisulfuron-methyl; compound 23 and primisulfuron-methyl; compound 24 and primisulfuron-methyl; compound 25 and primisulfuron-methyl; compound 26 and primisulfuron-methyl; compound 4 and propoxycarbazone; compound 5 and

- propoxycarbazone; compound 6 and propoxycarbazone; compound 10 and  
propoxycarbazone; compound 11 and propoxycarbazone; compound 12 and  
propoxycarbazone; compound 13 and propoxycarbazone; compound 17 and  
propoxycarbazone; compound 18 and propoxycarbazone; compound 19 and  
5 propoxycarbazone; compound 20 and propoxycarbazone; compound 21 and  
propoxycarbazone; compound 22 and propoxycarbazone; compound 23 and  
propoxycarbazone; compound 24 and propoxycarbazone; compound 25 and  
propoxycarbazone; compound 26 and propoxycarbazone; compound 4 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 5 and propoxycarbazone-sodium; compound 6 and  
10 propoxycarbazone-sodium; compound 10 and propoxycarbazone-sodium; compound 11 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 12 and propoxycarbazone-sodium; compound 13 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 17 and propoxycarbazone-sodium; compound 18 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 19 and propoxycarbazone-sodium; compound 20 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 21 and propoxycarbazone-sodium; compound 22 and  
15 propoxycarbazone-sodium; compound 23 and propoxycarbazone-sodium; compound 24 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 25 and propoxycarbazone-sodium; compound 26 and  
propoxycarbazone-sodium; compound 4 and prosulfuron; compound 5 and prosulfuron;  
compound 6 and prosulfuron; compound 10 and prosulfuron; compound 11 and prosulfuron;  
compound 12 and prosulfuron; compound 13 and prosulfuron; compound 17 and  
20 prosulfuron; compound 18 and prosulfuron; compound 19 and prosulfuron; compound 20  
and prosulfuron; compound 21 and prosulfuron; compound 22 and prosulfuron; compound  
23 and prosulfuron; compound 24 and prosulfuron; compound 25 and prosulfuron;  
compound 26 and prosulfuron; compound 4 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 5 and  
pyrazosulfuron-ethyl; compound 6 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 10 and  
25 pyrazosulfuron-ethyl; compound 11 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 12 and  
pyrazosulfuron-ethyl; compound 13 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 17 and  
pyrazosulfuron-ethyl; compound 18 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 19 and  
pyrazosulfuron-ethyl; compound 20 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 21 and  
pyrazosulfuron-ethyl; compound 22 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 23 and  
30 pyrazosulfuron-ethyl; compound 24 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 25 and  
pyrazosulfuron-ethyl; compound 26 and pyrazosulfuron-ethyl; compound 4 and  
pyribenzoxim; compound 5 and pyribenzoxim; compound 6 and pyribenzoxim; compound  
10 and pyribenzoxim; compound 11 and pyribenzoxim; compound 12 and pyribenzoxim;  
compound 13 and pyribenzoxim; compound 17 and pyribenzoxim; compound 18 and  
pyribenzoxim; compound 19 and pyribenzoxim; compound 20 and pyribenzoxim; compound  
21 and pyribenzoxim; compound 22 and pyribenzoxim; compound 23 and pyribenzoxim;  
35 compound 24 and pyribenzoxim; compound 25 and pyribenzoxim; compound 26 and  
pyribenzoxim; compound 4 and pyrifthalid; compound 5 and pyrifthalid; compound 6 and



- pyrifthalid; compound 10 and pyrifthalid; compound 11 and pyrifthalid; compound 12 and  
pyrifthalid; compound 13 and pyrifthalid; compound 17 and pyrifthalid; compound 18 and  
pyrifthalid; compound 19 and pyrifthalid; compound 20 and pyrifthalid; compound 21 and  
pyrifthalid; compound 22 and pyrifthalid; compound 23 and pyrifthalid; compound 24 and  
5 pyrifthalid; compound 25 and pyrifthalid; compound 26 and pyrifthalid;  
compound 4 and pyriminobac-methyl; compound 5 and pyriminobac-methyl; compound 6  
and pyriminobac-methyl; compound 10 and pyriminobac-methyl; compound 11 and  
pyriminobac-methyl; compound 12 and pyriminobac-methyl; compound 13 and  
pyriminobac-methyl; compound 17 and pyriminobac-methyl; compound 18 and  
10 pyriminobac-methyl; compound 19 and pyriminobac-methyl; compound 20 and  
pyriminobac-methyl; compound 21 and pyriminobac-methyl; compound 22 and  
pyriminobac-methyl; compound 23 and pyriminobac-methyl; compound 24 and  
pyriminobac-methyl; compound 25 and pyriminobac-methyl; compound 26 and  
pyriminobac-methyl; compound 4 and pyrithiobac; compound 5 and pyrithiobac; compound  
15 6 and pyrithiobac; compound 10 and pyrithiobac; compound 11 and pyrithiobac; compound  
12 and pyrithiobac; compound 13 and pyrithiobac; compound 17 and pyrithiobac; compound  
18 and pyrithiobac; compound 19 and pyrithiobac; compound 20 and pyrithiobac; compound  
21 and pyrithiobac; compound 22 and pyrithiobac; compound 23 and pyrithiobac; compound  
24 and pyrithiobac; compound 25 and pyrithiobac; compound 26 and pyrithiobac; compound  
20 4 and pyrithiobac-sodium; compound 5 and pyrithiobac-sodium; compound 6 and  
pyrithiobac-sodium; compound 10 and pyrithiobac-sodium; compound 11 and pyrithiobac-  
sodium; compound 12 and pyrithiobac-sodium; compound 13 and pyrithiobac-sodium;  
compound 17 and pyrithiobac-sodium; compound 18 and pyrithiobac-sodium; compound 19  
and pyrithiobac-sodium; compound 20 and pyrithiobac-sodium; compound 21 and  
25 pyrithiobac-sodium; compound 22 and pyrithiobac-sodium; compound 23 and pyrithiobac-  
sodium; compound 24 and pyrithiobac-sodium; compound 25 and pyrithiobac-sodium;  
compound 26 and pyrithiobac-sodium; compound 4 and rimsulfuron; compound 5 and  
rimsulfuron; compound 6 and rimsulfuron; compound 10 and rimsulfuron; compound 11 and  
rimsulfuron; compound 12 and rimsulfuron; compound 13 and rimsulfuron; compound 17  
30 and rimsulfuron; compound 18 and rimsulfuron; compound 19 and rimsulfuron; compound  
20 and rimsulfuron; compound 21 and rimsulfuron; compound 22 and rimsulfuron;  
compound 23 and rimsulfuron; compound 24 and rimsulfuron; compound 25 and  
rimsulfuron; compound 26 and rimsulfuron; compound 4 and sulfometuron-methyl;  
compound 5 and sulfometuron-methyl; compound 6 and sulfometuron-methyl; compound 10  
35 and sulfometuron-methyl; compound 11 and sulfometuron-methyl; compound 12 and  
sulfometuron-methyl; compound 13 and sulfometuron-methyl; compound 17 and  
sulfometuron-methyl; compound 18 and sulfometuron-methyl; compound 19 and  
sulfometuron-methyl; compound 20 and sulfometuron-methyl; compound 21 and

sulfometuron-methyl; compound 22 and sulfometuron-methyl; compound 23 and sulfometuron-methyl; compound 24 and sulfometuron-methyl; compound 25 and sulfometuron-methyl; compound 26 and sulfometuron-methyl; compound 4 and sulfosulfuron; compound 5 and sulfosulfuron; compound 6 and sulfosulfuron; compound 10 and sulfosulfuron; compound 11 and sulfosulfuron; compound 12 and sulfosulfuron; compound 13 and sulfosulfuron; compound 17 and sulfosulfuron; compound 18 and sulfosulfuron; compound 19 and sulfosulfuron; compound 20 and sulfosulfuron; compound 21 and sulfosulfuron; compound 22 and sulfosulfuron; compound 23 and sulfosulfuron; compound 24 and sulfosulfuron; compound 25 and sulfosulfuron; compound 26 and sulfosulfuron; compound 4 and thifensulfuron-methyl; compound 5 and thifensulfuron-methyl; compound 6 and thifensulfuron-methyl; compound 10 and thifensulfuron-methyl; compound 11 and thifensulfuron-methyl; compound 12 and thifensulfuron-methyl; compound 13 and thifensulfuron-methyl; compound 17 and thifensulfuron-methyl; compound 18 and thifensulfuron-methyl; compound 19 and thifensulfuron-methyl; compound 20 and thifensulfuron-methyl; compound 21 and thifensulfuron-methyl; compound 22 and thifensulfuron-methyl; compound 23 and thifensulfuron-methyl; compound 24 and thifensulfuron-methyl; compound 25 and thifensulfuron-methyl; compound 26 and thifensulfuron-methyl; compound 4 and triasulfuron; compound 5 and triasulfuron; compound 6 and triasulfuron; compound 10 and triasulfuron; compound 11 and triasulfuron; compound 12 and triasulfuron; compound 13 and triasulfuron; compound 17 and triasulfuron; compound 18 and triasulfuron; compound 19 and triasulfuron; compound 20 and triasulfuron; compound 21 and triasulfuron; compound 22 and triasulfuron; compound 23 and triasulfuron; compound 24 and triasulfuron; compound 25 and triasulfuron; compound 26 and triasulfuron; compound 4 and tribenuron-methyl; compound 5 and tribenuron-methyl; compound 6 and tribenuron-methyl; compound 10 and tribenuron-methyl; compound 11 and tribenuron-methyl; compound 12 and tribenuron-methyl; compound 13 and tribenuron-methyl; compound 17 and tribenuron-methyl; compound 18 and tribenuron-methyl; compound 19 and tribenuron-methyl; compound 20 and tribenuron-methyl; compound 21 and tribenuron-methyl; compound 22 and tribenuron-methyl; compound 23 and tribenuron-methyl; compound 24 and tribenuron-methyl; compound 25 and tribenuron-methyl; compound 26 and tribenuron-methyl; compound 4 and trifloxysulfuron; compound 5 and trifloxysulfuron; compound 6 and trifloxysulfuron; compound 10 and trifloxysulfuron; compound 11 and trifloxysulfuron; compound 12 and trifloxysulfuron; compound 13 and trifloxysulfuron; compound 17 and trifloxysulfuron; compound 18 and trifloxysulfuron; compound 19 and trifloxysulfuron; compound 20 and trifloxysulfuron; compound 21 and trifloxysulfuron; compound 22 and trifloxysulfuron; compound 23 and trifloxysulfuron; compound 24 and trifloxysulfuron; compound 25 and trifloxysulfuron; compound 26 and trifloxysulfuron; compound 4 and triflusulfuron-methyl;

compound 5 and triflusulfuron-methyl; compound 6 and triflusulfuron-methyl; compound 10 and triflusulfuron-methyl; compound 11 and triflusulfuron-methyl; compound 12 and triflusulfuron-methyl; compound 13 and triflusulfuron-methyl; compound 17 and triflusulfuron-methyl; compound 18 and triflusulfuron-methyl; compound 19 and triflusulfuron-methyl; compound 20 and triflusulfuron-methyl; compound 21 and triflusulfuron-methyl; compound 22 and triflusulfuron-methyl; compound 23 and triflusulfuron-methyl; compound 24 and triflusulfuron-methyl; compound 25 and triflusulfuron-methyl; compound 26 and triflusulfuron-methyl; compound 4 and tritosulfuron; compound 5 and tritosulfuron; compound 6 and tritosulfuron; compound 10 and tritosulfuron; compound 11 and tritosulfuron; compound 12 and tritosulfuron; compound 13 and tritosulfuron; compound 17 and tritosulfuron; compound 18 and tritosulfuron; compound 19 and tritosulfuron; compound 20 and tritosulfuron; compound 21 and tritosulfuron; compound 22 and tritosulfuron; compound 23 and tritosulfuron; compound 24 and tritosulfuron; compound 25 and tritosulfuron; compound 26 and tritosulfuron; compound 1 and chlorotoluron; compound 2 and chlorotoluron; compound 3 and chlorotoluron; compound 4 and chlorotoluron; compound 5 and chlorotoluron; compound 6 and chlorotoluron; compound 7 and chlorotoluron; compound 8 and chlorotoluron; compound 9 and chlorotoluron; compound 10 and chlorotoluron; compound 11 and chlorotoluron; compound 12 and chlorotoluron; compound 13 and chlorotoluron; compound 14 and chlorotoluron; compound 15 and chlorotoluron; compound 16 and chlorotoluron; compound 17 and chlorotoluron; compound 18 and chlorotoluron; compound 19 and chlorotoluron; compound 20 and chlorotoluron; compound 21 and chlorotoluron; compound 22 and chlorotoluron; compound 23 and chlorotoluron; compound 24 and chlorotoluron; compound 25 and chlorotoluron; compound 26 and chlorotoluron; compound 1 and fluazifop; compound 2 and fluazifop; compound 3 and fluazifop; compound 4 and fluazifop; compound 5 and fluazifop; compound 6 and fluazifop; compound 7 and fluazifop; compound 8 and fluazifop; compound 9 and fluazifop; compound 10 and fluazifop; compound 11 and fluazifop; compound 12 and fluazifop; compound 13 and fluazifop; compound 14 and fluazifop; compound 15 and fluazifop; compound 16 and fluazifop; compound 17 and fluazifop; compound 18 and fluazifop; compound 19 and fluazifop; compound 20 and fluazifop; compound 21 and fluazifop; compound 22 and fluazifop; compound 23 and fluazifop; compound 24 and fluazifop; compound 25 and fluazifop; compound 26 and fluazifop; compound 1 and pyridate; compound 2 and pyridate; compound 3 and pyridate; compound 4 and pyridate; compound 5 and pyridate; compound 6 and pyridate; compound 7 and pyridate; compound 8 and pyridate; compound 9 and pyridate; compound 10 and pyridate; compound 11 and pyridate; compound 12 and pyridate; compound 13 and pyridate; compound 14 and pyridate; compound 15 and pyridate; compound 16 and pyridate; compound 17 and pyridate; compound 18 and pyridate;

compound 19 and pyridate; compound 20 and pyridate; compound 21 and pyridate;  
compound 22 and pyridate; compound 23 and pyridate; compound 24 and pyridate;  
compound 25 and pyridate; compound 26 and pyridate; compound 1 and simazine;  
compound 2 and simazine; compound 3 and simazine; compound 4 and simazine; compound  
5 5 and simazine; compound 6 and simazine; compound 7 and simazine; compound 8 and  
simazine; compound 9 and simazine; compound 10 and simazine; compound 11 and  
simazine; compound 12 and simazine; compound 13 and simazine; compound 14 and  
simazine; compound 15 and simazine; compound 16 and simazine; compound 17 and  
simazine; compound 18 and simazine; compound 19 and simazine; compound 20 and  
10 simazine; compound 21 and simazine; compound 22 and simazine; compound 23 and  
simazine; compound 24 and simazine; compound 25 and simazine; compound 26 and  
simazine; compound 1 and terbutryn; compound 2 and terbutryn; compound 3 and terbutryn;  
compound 4 and terbutryn; compound 5 and terbutryn; compound 6 and terbutryn;  
compound 7 and terbutryn; compound 8 and terbutryn; compound 9 and terbutryn;  
15 compound 10 and terbutryn; compound 11 and terbutryn; compound 12 and terbutryn;  
compound 13 and terbutryn; compound 14 and terbutryn; compound 15 and terbutryn;  
compound 16 and terbutryn; compound 17 and terbutryn; compound 18 and terbutryn;  
compound 19 and terbutryn; compound 20 and terbutryn; compound 21 and terbutryn;  
compound 22 and terbutryn; compound 23 and terbutryn; compound 24 and terbutryn;  
20 compound 25 and terbutryn; compound 26 and terbutryn; compound 1 and isoxadifen-ethyl;  
compound 2 and isoxadifen-ethyl; compound 3 and isoxadifen-ethyl; compound 4 and  
isoxadifen-ethyl; compound 5 and isoxadifen-ethyl; compound 6 and isoxadifen-ethyl;  
compound 7 and isoxadifen-ethyl; compound 8 and isoxadifen-ethyl; compound 9 and  
isoxadifen-ethyl; compound 10 and isoxadifen-ethyl; compound 11 and isoxadifen-ethyl;  
25 compound 12 and isoxadifen-ethyl; compound 13 and isoxadifen-ethyl; compound 14 and  
isoxadifen-ethyl; compound 15 and isoxadifen-ethyl; compound 16 and isoxadifen-ethyl;  
compound 17 and isoxadifen-ethyl; compound 18 and isoxadifen-ethyl; compound 19 and  
isoxadifen-ethyl; compound 20 and isoxadifen-ethyl; compound 21 and isoxadifen-ethyl;  
compound 22 and isoxadifen-ethyl; compound 23 and isoxadifen-ethyl; compound 24 and  
30 isoxadifen-ethyl; compound 25 and isoxadifen-ethyl; compound 26 and isoxadifen-ethyl;  
compound 1 and naphthalic anhydride; compound 2 and naphthalic anhydride; compound 3  
and naphthalic anhydride; compound 4 and naphthalic anhydride; compound 5 and  
naphthalic anhydride; compound 6 and naphthalic anhydride; compound 7 and naphthalic  
anhydride; compound 8 and naphthalic anhydride; compound 9 and naphthalic anhydride;  
35 compound 10 and naphthalic anhydride; compound 11 and naphthalic anhydride; compound  
12 and naphthalic anhydride; compound 13 and naphthalic anhydride; compound 14 and  
naphthalic anhydride; compound 15 and naphthalic anhydride; compound 16 and naphthalic  
anhydride; compound 17 and naphthalic anhydride; compound 18 and naphthalic anhydride;

compound 19 and naphthalic anhydride; compound 20 and naphthalic anhydride; compound 21 and naphthalic anhydride; compound 22 and naphthalic anhydride; compound 23 and naphthalic anhydride; compound 24 and naphthalic anhydride; compound 25 and naphthalic anhydride; compound 26 and naphthalic anhydride; compound 1 and glycerol; compound 2 and glycerol; compound 3 and glycerol; compound 4 and glycerol; compound 5 and glycerol; compound 6 and glycerol; compound 7 and glycerol; compound 8 and glycerol; compound 9 and glycerol; compound 10 and glycerol; compound 11 and glycerol; compound 12 and glycerol; compound 13 and glycerol; compound 14 and glycerol; compound 15 and glycerol; compound 16 and glycerol; compound 17 and glycerol; compound 18 and glycerol; compound 19 and glycerol; compound 20 and glycerol; compound 21 and glycerol; compound 22 and glycerol; compound 23 and isoxadifen-ethyl; compound 24 and glycerol; compound 25 and glycerol; compound 26 and glycerol; compound 1 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 2 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 3 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 4 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 5 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 6 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 7 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 8 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 9 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 10 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 11 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 12 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 13 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 14 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 15 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 16 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 17 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 18 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 19 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 20 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 21 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 22 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 23 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 24 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 25 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl; compound 26 and a mixture of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl.

Mixtures of this invention can be mixed with one or more insecticides, fungicides, nematocides, bactericides, acaricides, growth regulators, chemosterilants, semiochemicals, repellents, attractants, pheromones, feeding stimulants or other biologically active compounds to form a multi-component pesticide giving an even broader spectrum of agricultural protection. Examples of such agricultural protectants with which mixtures of

this invention can be formulated are: insecticides such as abamectin, acephate, acetamiprid, amidoflomet (S-1955), avermectin, azadirachtin, azinphos-methyl, bifenthrin, bifenazate, buprofezin, carbofuran, cartap, chlorantraniliprole (DPX-E2Y45), chlorfenapyr, chlorfluazuron, chlorpyrifos, chlorpyrifos-methyl, chromafenozide, clothianidin, cyflumetofen, cyfluthrin, beta-cyfluthrin, cyhalothrin, lambda-cyhalothrin, cypermethrin, cyromazine, deltamethrin, diafenthiuron, diazinon, dieldrin, diflubenzuron, dimefluthrin, dimethoate, dinotefuran, diofenolan, emamectin, endosulfan, esfenvalerate, ethiprole, fenothiocarb, fenoxycarb, fenpropathrin, fenvalerate, fipronil, flonicamid, flubendiamide, flucythrinate, tau-fluvalinate, flufennerim (UR-50701), flufenoxuron, fonophos, halofenozide, hexaflumuron, hydramethylnon, imidacloprid, indoxacarb, isofenphos, lufenuron, malathion, metaflumizone, metaldehyde, methamidophos, methidathion, methomyl, methoprene, methoxychlor, metofluthrin, monocrotophos, methoxyfenozide, nitenpyram, nithiazine, novaluron, noviflumuron (XDE-007), oxamyl, parathion, parathion-methyl, permethrin, phorate, phosalone, phosmet, phosphamidon, pirimicarb, profenofos, profluthrin, pymetrozine, pyrafluprole, pyrethrin, pyridalyl, pyrifluquinazon, pyriprole, pyriproxifen, rotenone, ryanodine, spinetoram, spinosad, spirotetramat, spirotetramat, sulprofos, tebufenozide, teflubenzuron, tefluthrin, terbufos, tetrachlorvinphos, thiacloprid, thiamethoxam, thiodicarb, thiosultap-sodium, tralomethrin, triazamate, trichlorfon and triflumuron; fungicides such as acibenzolar, aldimorph, amisulbrom, anilazine, azaconazole, azoxystrobin, benalaxyl, benodanil, benomyl, benthiavalicarb, benthiavalicarb-isopropyl, binapacryl, biphenyl, bitertanol, bixafen, blasticidin-S, Bordeaux mixture (tribasic copper sulfate), boscalid/nicobifen, bromuconazole, bupirimate, buthiobate, carboxin, carpropamid, captafol, captan, carbendazim, chloroneb, chlorothalonil, 5-chloro-6-(2,4,6-trifluorophenyl)-7-(4-methylpiperidin-1-yl)[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine, chlozolate, clotrimazole, copper oxychloride, copper salts such as copper sulfate and copper hydroxide, cyazofamid, cyflufenamid, cymoxanil, cyproconazole, cyprodinil, dichlofluanid, diclocymet, diclomezine, dicloran, diethofencarb, difenoconazole, diflumentorim, dimethirimol, *N*-[2-(1,3-dimethylbutyl)phenyl]-5-fluoro-1,3-dimethyl-1*H*-pyrazol-4-carboxamide, dimethomorph, dimoxystrobin, diniconazole, diniconazole-M, dinocap, discostrobin, dithianon, dodemorph, dodine, econazole, edifenphos, enestroburin, epoxiconazole, etaconazole, ethaboxam, ethirimol, ethridiazole, famoxadone, fenamidone, fenarimol, fenbuconazole, fencaramid, fenfuram, fenhexamide, fenoxanil, fencpiclonil, fenpropidin, fenpropimorph, fentin acetate, fentin chloride, fentin hydroxide, ferbam, ferfurazoate, ferimzone, fluazinam, fludioxonil, flumetover, flumorph, fluopicolide, fluopyram, fluoxastrobin, fluquinconazole, fluquinconazole, flusilazole, flusulfamide, flutolanil, flutriafol, folpet, fosetyl-aluminum, fuberidazole, furalaxyl, furametapir, hexaconazole, hymexazole, guazatine, imazalil, imibenconazole, iminoctadine, iodicarb, ipconazole, iprobenfos, iprodione, iprovalicarb, isoconazole, isoprothiolane, isotianil,

kasugamycin, kresoxim-methyl, mancozeb, mandipropamid, maneb, mapanipyrin, mefenoxam, mepronil, meptyldinocap, metalaxyl, metconazole, methasulfocarb, metiram, metominostrobin, mepanipyrin, metiram, metrafenone, miconazole, myclobutanil, naftifine, neo-asozin (ferric methanearsonate), nuarimol, octhilinone, ofurace, orysastrobin, oxadixyl, 5 oxolinic acid, oxpoconazole, oxycarboxin, oxytetracycline, paclobutrazol, penconazole, pencycuron, penthiopyrad, perfurazoate, phosphonic acid, phthalide, picobenzamid, picoxystrobin, piperalin, polyoxin, probenazole, prochloraz, procymidone, propamocarb, propamocarb-hydrochloride, propiconazole, propineb, proquinazid, prothiocarb, prothioconazole, pyraclostrobin, pryazophos, pyribencarb, pyrifenox, pyrimethanil, 10 pyrifenox, pyrolnitrine, pyroquilon, quinconazole, quinoxifen, quintozone, silthiofam, simeconazole, spiromamine, streptomycin, sulfur, tebuconazole, techrazene, tecloftalam, tecnazene, terbinafine, tetraconazole, thiabendazole, thifluzamide, thiophanate, thiophanate-methyl, thiram, tiadinil, tolclofos-methyl, tolyfluanid, triadimefon, triadimenol, triarimol, triazoxide, tricyclazole, tridemorph, triflumizole, trimoprhamide, tricyclazole, trifloxystrobin, 15 triforine, triticonazole, uniconazole, validamycin, vinclozolin, zineb, ziram and zoxamide; nematocides such as aldicarb, aldoxycarb, fenamiphos, imicyafos and oxamyl; bactericides such as streptomycin; acaricides such as amitraz, chinomethionat, chlorobenzilate, cyenopyrafen, cyhexatin, dicofol, dienochlor, etoxazole, fenazaquin, fenbutatin oxide, fenpropathrin, fenpyroximate, hexythiazox, propargite, pyridaben and tebufenpyrad; and 20 biological agents such as *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus thuringiensis* delta endotoxin, baculovirus, and entomopathogenic bacteria, virus and fungi.

Mixtures of this invention can also be used in combination with herbicide safeners such as benoxacor, BCS (1-bromo-4-[(chloromethyl)sulfonyl]benzene), cloquintocet-mexyl, cyometrinil, dichlormid, 2-(dichloromethyl)-2-methyl-1,3-dioxolane (MG 191), 25 fenchlorazole-ethyl, fenclorim, flurazole, fluxofenim, furilazole, glycerol, isoxadifen-ethyl, mefenpyr-diethyl, methoxyphenone ((4-methoxy-3-methylphenyl)(3-methylphenyl)-methanone), naphthalic anhydride (1,8-naphthalic anhydride) and oxabetrinil to increase safety to certain crops. Antidotally effective amounts of the herbicide safeners can be applied at the same time as the mixtures of this invention, or applied as seed treatments. 30 Therefore an aspect of the present invention relates to a herbicidal mixture comprising a mixture of this invention and an antidotally effective amount of a herbicide safener. Seed treatment is particularly useful for selective weed control, because it physically restricts antidoting to the crop plants. Therefore a particularly useful embodiment of the present invention is a method for selectively controlling the growth of undesired vegetation in a crop 35 comprising contacting the locus of the crop with a herbicidally effective amount of a mixture of this invention wherein seed from which the crop is grown is treated with an antidotally effective amount of safener. Antidotally effective amounts of safeners can be easily determined by one skilled in the art through simple experimentation.

Mixtures of this invention can also be used in combination with plant growth regulators such as aviglycine, *N*-(phenylmethyl)-1*H*-purin-6-amine, epocholeone, gibberellic acid, gibberellin A<sub>4</sub> and A<sub>7</sub>, harpin protein, mepiquat chloride, prohexadione calcium, prohydrojasmon, sodium nitrophenolate and trinexapac-methyl, and plant growth modifying organisms such as *Bacillus cereus* strain BP01.

Mixtures of this invention typically provide a broader spectrum of control of undesired vegetation than provided by each active herbicide ingredient separately. Furthermore mixtures of herbicides having a similar spectrum of control but different sites of action can be particularly advantageous in certain situations for preventing the development of resistant weed populations. Particularly surprisingly, many of the mixtures of this invention have been discovered to provide a greater-than-additive (i.e. synergistic) effect on weeds and/or a less-than-additive (i.e. safening) effect on crops or other desirable plants compared to the control expected based on the effects of the individual components. Herbicidally effective amounts of the herbicidal active ingredients in the mixtures of this invention, including amounts to achieve synergism (i.e. synergistically effective amounts) or safening (i.e. safening effective amounts), to achieve the desired spectrum of weed control and safety to desired vegetation can be easily determined by one skilled in the art through simple experimentation.

The following Tests demonstrate the control efficacy of the mixtures of this invention against specific weeds and/or on crops including other desirable plants. These controls afforded by the mixtures are not limited, however, to these species.

#### BIOLOGICAL EXAMPLES OF THE INVENTION

Results of Tests 1 to 32 are given in Tables 1 through 32, respectively. Columns labeled "Obs" contain the observed effects, and the values are the means of the replicates in the test. Columns labeled "Exp" contain the values for the expected additive effects of treatment mixtures calculated from Colby's Equation. "DAA" is the days after application on which the observations were taken. A dash (-) response means no test results in the case of columns labeled "Obs" or no compound in the case of columns under the "Application Rate" heading. In Tables 1 through 13, 15 through 24 and 26 through 32, the results are based on visual comparison of treated plants to control plants for response to treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Observed effects for weeds that are greater than the expected effect are indicated with an asterisk (\*). Observed effects for crops that are less than the expected effect are indicated with the pound sign (#). Tests 14 and 25 include 3-way mixtures that require an alternative form of the Colby equation to generate the expected responses. Results in Tables 14 and 25 are explained in detail in the description of Test 14.



TEST 1

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 34N43') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a silt loam soil having 4.6 % organic matter and a pH of 6. Plots were 10.7 m long by 1.5 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 18 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied preemergence on the day after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 140 L/ha using a pressure of 152 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides atrazine, a photosystem II inhibitor, or S-metolachlor, a VLCFA elongase inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), Pennsylvania smartweed (POLPY, *Polygonum pennsylvanicum* L.), giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.), yellow foxtail (SETLU, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.), and field pennycress (THLAR, *Thlaspi arvense* L.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 28 and 56 days after application, except yellow foxtail was only evaluated 56 days after application and field pennycress was only evaluated 28 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are summarized in Table 1 and are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. Colby's Equation (Colby, S. R. "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations," *Weeds*, 15(1), pp 20-22 (1967)) calculates the expected additive effect of herbicidal mixtures, and for two active ingredients is of the form:

$$P_{a+b} = P_a + P_b - (P_a P_b / 100)$$

wherein  $P_{a+b}$  is the percentage effect of the mixture expected from additive contribution of the individual components,  
 $P_a$  is the observed percentage effect of the first active ingredient at the same use rate as in the mixture, and  
 $P_b$  is the observed percentage effect of the second active ingredient at the same use rate as in the mixture.

The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 1.

Table 1 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Atrazine or S-Metolachlor

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | CHEAL |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 28  | 50                           | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 100                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 7     |     | 7     |     |
|     | 150                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 58    |     | 7     |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 0     |     | 75    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 0     |     | 33    |     | 100   |     | 95    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 0     | 0   | 80*   | 75  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 50                           | -        | 1870          | 0     | 0   | 10    | 33  | 100   | 100 | 83    | 95  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 0     | 0   | 43*   | 33  | 100   | 100 | 87    | 95  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 0     | 0   | 28    | 33  | 100   | 100 | 87    | 95  |
| 56  | 50                           | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 7     |     | 7     |     |
|     | 100                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 55    |     | 55    |     |
|     | 150                          | -        | -             | 0     |     | 10    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 0     |     | 0     |     | 93    |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 0     |     | 0     |     | 80    |     | 23    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 0     | 0   | 0     | 0   | 100*  | 97  | 100   | 100 |
|     | 50                           | -        | 1870          | 0     | 0   | 0     | 0   | 70    | 81  | 43*   | 28  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 0     | 0   | 0     | 0   | 100*  | 91  | 53    | 66  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 0     | 0   | 0     | 10  | 100   | 100 | 63    | 100 |

Table 1 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | POLPY |     | SETFA |     | SETLU |     | THLAR |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 28  | 50                           | -        | -             | 0     |     | 0     |     | -     |     | 0     |     |
|     | 100                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | -     |     | 0     |     |
|     | 150                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | -     |     | 7     |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 93    |     | 93    |     | -     |     | 93    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 57    |     | 57    |     | -     |     | 58    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 90    | 93  | 90    | 93  | -     |     | 100*  | 93  |
|     | 50                           | -        | 1870          | 23    | 57  | 23    | 57  | -     |     | 23    | 58  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 47    | 57  | 47    | 57  | -     |     | 27    | 58  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 68*   | 57  | 68*   | 57  | -     |     | 67*   | 61  |
| 56  | 50                           | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 100                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 150                          | -        | -             | 0     |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 100   |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 20    |     | 100   |     | 100   |     | -     |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 95    | 100 | 23*   | 0   | 23*   | 0   | -     |     |
|     | 50                           | -        | 1870          | 20    | 20  | 100   | 100 | 100   | 100 | -     |     |
|     | 100                          | -        | 1870          | 20    | 20  | 100   | 100 | 100   | 100 | -     |     |
|     | 150                          | -        | 1870          | 33*   | 20  | 100   | 100 | 100   | 100 | -     |     |

As can be seen from the results in Table 1, many of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation which indicates synergistic activity of the mixtures.

## 5 TEST 2

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with a commercial herbicide on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 31G96') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a clay loam soil having 2% organic matter and a pH of 6.6. Plots were 6.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 15 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied preemergence on the day after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 224 L/ha using a pressure of 207 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicide atrazine, a photosystem II inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), giant ragweed (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), yellow nutsedge (CYPES, *Cyperus esculentus* L.), and giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 18, 28 and 55 days after application. A few of the weed species could not be evaluated at every timing. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 2.

Table 2 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Atrazine

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |          | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | AMBEL |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                           | Atrazine | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 18  | 25                              | -        | 0     |     | 13    |     | -     |     | 18    |     |
|     | 50                              | -        | 3     |     | 28    |     | -     |     | 27    |     |
|     | 75                              | -        | 12    |     | 45    |     | -     |     | 53    |     |
|     | 100                             | -        | 5     |     | 45    |     | -     |     | 70    |     |
|     | 150                             | -        | 17    |     | 52    |     | -     |     | 70    |     |

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |          | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | AMBEL |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                           | Atrazine | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 18  | -                               | 250      | 8     |     | 15    |     | -     |     | 20    |     |
|     | -                               | 500      | 5     |     | 45    |     | -     |     | 43    |     |
|     | -                               | 750      | 15    |     | 55    |     | -     |     | 57    |     |
|     | -                               | 1000     | 7     |     | 62    |     | -     |     | 40    |     |
|     | -                               | 1500     | 5     |     | 64    |     | -     |     | 48    |     |
|     | 25                              | 250      | 8     | 8   | 40*   | 26  | -     |     | 40*   | 35  |
|     | 50                              | 500      | 7     | 8   | 40    | 60  | -     |     | 53    | 58  |
|     | 75                              | 750      | 8     | 25  | 48    | 75  | -     |     | 80    | 80  |
|     | 100                             | 1000     | 13    | 11  | 94*   | 79  | -     |     | 90*   | 82  |
|     | 150                             | 1500     | 10    | 21  | 85*   | 83  | -     |     | 88*   | 85  |
| 28  | 25                              | -        | 0     |     | 13    |     | 30    |     | 10    |     |
|     | 50                              | -        | 2     |     | 18    |     | 90    |     | 48    |     |
|     | 75                              | -        | 5     |     | 65    |     | 98    |     | 70    |     |
|     | 100                             | -        | 7     |     | 63    |     | 93    |     | 88    |     |
|     | 150                             | -        | 12    |     | 73    |     | 82    |     | 97    |     |
|     | -                               | 250      | 2     |     | 37    |     | 72    |     | 18    |     |
|     | -                               | 500      | 7     |     | 78    |     | 97    |     | 69    |     |
|     | -                               | 750      | 12    |     | 85    |     | 90    |     | 83    |     |
|     | -                               | 1000     | 8     |     | 98    |     | 100   |     | 86    |     |
|     | -                               | 1500     | 3     |     | 99    |     | 100   |     | 98    |     |
|     | 25                              | 250      | 7     | 2   | 63*   | 45  | 78    | 80  | 63*   | 27  |
|     | 50                              | 500      | 15    | 8   | 85*   | 82  | 97    | 100 | 87*   | 84  |
|     | 75                              | 750      | 18    | 16  | 97*   | 95  | 100   | 100 | 94    | 95  |
|     | 100                             | 1000     | 20    | 14  | 99    | 99  | 100   | 100 | 100*  | 98  |
|     | 150                             | 1500     | 22    | 15  | 98    | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 55  | 25                              | -        | 0     |     | 38    |     | 100   |     | 10    |     |
|     | 50                              | -        | 0     |     | 55    |     | 100   |     | 33    |     |
|     | 75                              | -        | 0     |     | 63    |     | 100   |     | 42    |     |
|     | 100                             | -        | 0     |     | 68    |     | 100   |     | 77    |     |
|     | 150                             | -        | 0     |     | 78    |     | 100   |     | 93    |     |
|     | -                               | 250      | 0     |     | 68    |     | 95    |     | 12    |     |
|     | -                               | 500      | 0     |     | 63    |     | 99    |     | 22    |     |
|     | -                               | 750      | 0     |     | 87    |     | 100   |     | 63    |     |
|     | -                               | 1000     | 0     |     | 100   |     | 100   |     | 72    |     |
|     | -                               | 1500     | 0     |     | 99    |     | 100   |     | 90    |     |
|     | 25                              | 250      | 0     | 0   | 58    | 80  | 100   | 100 | 7     | 21  |
|     | 50                              | 500      | 0     | 0   | 72    | 84  | 100   | 100 | 50*   | 48  |
|     | 75                              | 750      | 0     | 0   | 93    | 95  | 100   | 100 | 78    | 79  |
|     | 100                             | 1000     | 0     | 0   | 98    | 100 | 100   | 100 | 100*  | 93  |
|     | 150                             | 1500     | 0     | 0   | 97    | 100 | 100   | 100 | 98    | 99  |

35

Table 2 (Continued)

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |          | AMBTR |     | CHEAL |     | CYPES |     | SETFA |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                           | Atrazine | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 18  | 25                              | -        | 10    |     | -     |     | 12    |     | 13    |     |
|     | 50                              | -        | 30    |     | -     |     | 18    |     | 22    |     |
|     | 75                              | -        | 10    |     | -     |     | 22    |     | 32    |     |
|     | 100                             | -        | 45    |     | -     |     | 25    |     | 35    |     |
|     | 150                             | -        | 65    |     | -     |     | 30    |     | 43    |     |
|     | -                               | 250      | 0     |     | -     |     | 13    |     | 20    |     |
|     | -                               | 500      | 30    |     | -     |     | 18    |     | 25    |     |
|     | -                               | 750      | 75    |     | -     |     | 40    |     | 40    |     |
|     | -                               | 1000     | 20    |     | -     |     | 28    |     | 43    |     |
|     | -                               | 1500     | -     |     | -     |     | 27    |     | 38    |     |
|     | 25                              | 250      | 20*   | 10  | -     |     | 22    | 23  | 37*   | 31  |
|     | 50                              | 500      | 45    | 51  | -     |     | 35*   | 33  | 38    | 41  |
|     | 75                              | 750      | 85*   | 78  | -     |     | 30    | 53  | 55    | 59  |
|     | 100                             | 1000     | 70*   | 56  | -     |     | 48*   | 46  | 67*   | 63  |
|     | 150                             | 1500     | -     |     | -     |     | 55*   | 49  | 62    | 65  |
| 28  | 25                              | -        | 35    |     | 90    |     | 0     |     | 5     |     |
|     | 50                              | -        | 30    |     | 100   |     | 0     |     | 10    |     |
|     | 75                              | -        | 75    |     | 100   |     | 0     |     | 30    |     |
|     | 100                             | -        | 70    |     | 100   |     | 0     |     | 23    |     |
|     | 150                             | -        | -     |     | 100   |     | 0     |     | 65    |     |
|     | -                               | 250      | 10    |     | 100   |     | 0     |     | 37    |     |
|     | -                               | 500      | 5     |     | 100   |     | 5     |     | 67    |     |
|     | -                               | 750      | 65    |     | 100   |     | 0     |     | 83    |     |
|     | -                               | 1000     | -     |     | 100   |     | 2     |     | 87    |     |
|     | -                               | 1500     | -     |     | 100   |     | 0     |     | 88    |     |
|     | 25                              | 250      | 15    | 42  | 100   | 100 | 8*    | 0   | 58*   | 40  |
|     | 50                              | 500      | 25    | 34  | 100   | 100 | 0     | 5   | 67    | 70  |
|     | 75                              | 750      | 98*   | 91  | 100   | 100 | 3*    | 0   | 82    | 88  |
|     | 100                             | 1000     | -     |     | 100   | 100 | 13*   | 2   | 93*   | 90  |
|     | 150                             | 1500     | -     |     | 100   | 100 | 40*   | 0   | 92    | 96  |
| 55  | 25                              | -        | -     |     | -     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 50                              | -        | -     |     | -     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 75                              | -        | -     |     | -     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 100                             | -        | -     |     | -     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 150                             | -        | -     |     | -     |     | 10    |     | -     |     |
|     | -                               | 250      | -     |     | -     |     | 10    |     | 35    |     |
|     | -                               | 500      | -     |     | -     |     | 13    |     | 60    |     |
|     | -                               | 750      | -     |     | -     |     | 0     |     | 58    |     |
|     | -                               | 1000     | -     |     | -     |     | 62    |     | 65    |     |
|     | -                               | 1500     | -     |     | -     |     | 60    |     | 80    |     |
|     | 25                              | 250      | -     |     | -     |     | 0     | 10  | -     |     |
|     | 50                              | 500      | -     |     | -     |     | 10    | 13  | 48    |     |
|     | 75                              | 750      | -     |     | -     |     | 55*   | 0   | 68    |     |

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |          | AMBTR |     | CHEAL |     | CYPES |     | SETFA |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                           | Atrazine | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 55  | 100                             | 1000     | -     |     | -     |     | 63    | 62  | 83    |     |
|     | 150                             | 1500     | -     |     | -     |     | 68*   | 64  | 82    |     |

As can be seen from the results in Table 2, many of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in velvetleaf, common ragweed, yellow nutsedge and giant foxtail. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested.

### TEST 3

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 33J56') were planted in early spring season, 3.8 cm deep in a silt loam soil having 2.4 % organic matter and a pH of 6. Plots were 6.1 m long by 2.7 m wide with rows spaced 91.4 cm apart. The field was managed using no-till practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied to emerged weeds 9 days before corn planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 140 L/ha using a pressure of 241 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides glyphosate, an EPSP synthase inhibitor, or paraquat, a photosystem I electron diverter, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Compound 2 and paraquat treatments, alone and in combination, also included a surfactant. Glyphosate, alone and with Compound 2, included ammonium sulfate in the treatment mixture. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), red deadnettle (LAMP, *Lamium purpureum* L.), Virginia pepperweed (LEPVI, *Lepidium virginicum* L.), curly dock (RUMCR, *Rumex crispus* L.), giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.), and common chickweed (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill.). The effects on the weeds in the treated plots and untreated control plots were recorded 30, 42, 46 and 68 days after application. Most of the weed species could not be evaluated at every timing. Corn response was not evaluated because the growth was highly variable depending on the efficacy of the weed control treatments. Weeds were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 3.

Table 3 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Glyphosate or Paraquat

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | CHEAL |     | LAMPU |     | LEPVI |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 30  | 100                          | -          | -        | -     | -   | 87    | -   | 69    | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | -     | -   | 70    | -   | 98    | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | -     | -   | 100   | -   | 100   | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     | -   | 100*  | 96  | 100   | 99  |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     | -   | 98    | 100 | 100   | 100 |
| 42  | 100                          | -          | -        | -     | -   | 35    | -   | 18    | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | -     | -   | 52    | -   | 82    | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | -     | -   | 98    | -   | 96    | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     | -   | 59    | 69  | 87*   | 85  |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     | -   | 88    | 99  | 90    | 97  |
| 46  | 100                          | -          | -        | -     | -   | 100   | -   | 23    | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | -     | -   | 97    | -   | 98    | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | -     | -   | 100   | -   | 100   | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     | -   | 100   | 100 | 100   | 99  |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     | -   | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 68  | 100                          | -          | -        | 100   | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | 0     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | 0     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | 100   | 100 | -     | -   | -     | -   |
|     | 100                          | -          | 1150     | 100   | 100 | -     | -   | -     | -   |

5

Table 3 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | RUMCR |     | SETFA |     | STEME |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 30  | 100                          | -          | -        | 62    | -   | -     | -   | 62    | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | 75    | -   | -     | -   | 100   | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | 58    | -   | -     | -   | 96    | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | 97*   | 90  | -     | -   | 100   | 100 |
|     | 100                          | -          | 1150     | 62    | 84  | -     | -   | 97    | 98  |
| 42  | 100                          | -          | -        | 37    | -   | -     | -   | 37    | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | 61    | -   | -     | -   | 88    | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | 58    | -   | -     | -   | 97    | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | 71    | 75  | -     | -   | 97*   | 93  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 63    | 73  | -     | -   | 97    | 98  |
| 46  | 100                          | -          | -        | 54    | -   | -     | -   | 30    | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | 82    | -   | -     | -   | 100   | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | 13    | -   | -     | -   | 88    | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | 100*  | 92  | -     | -   | 100   | 100 |
|     | 100                          | -          | 1150     | 22    | 60  | -     | -   | 100*  | 92  |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | RUMCR |     | SETFA |     | STEME |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 68  | 100                          | -          | -        | 67    |     | 40    |     | -     |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 93    |     | 0     |     | -     |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 15    |     | 0     |     | -     |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 100*  | 98  | 45*   | 40  | -     |     |
|     | 100                          | -          | 1150     | 27    | 72  | 17    | 40  | -     |     |

As can be seen from the results in Table 3, many of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in curly dock and common chickweed. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested.

TEST 4

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on spring wheat (TRZAS, *Triticum aestivum* L.) and several weed species. Wheat seeds (cv. 'AC Intrepid') were planted in late spring season, 3.8 cm deep in a loam soil having 2.7 % organic matter and a pH of 7. Plots were 6 m long by 2.5 m wide. The field was managed using no-till practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated four times. Treatments were applied postemergence 25 days after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 55 L/ha using a pressure of 276 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides clodinafop and fenoxaprop, ACCase inhibitors, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Compound 2 and clodinafop treatments, alone and in combination, also included a surfactant. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included wild oat (AVEFA, *Avena fatua* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), wild buckwheat (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), Russian thistle (SASKR, *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), and field pennycress (THLAR, *Thlaspi arvense* L.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 14, 35 and 55 days after application. Only wheat and wild oats could be evaluated at every timing. Common lambsquarters was evaluated only at 14 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the four replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 4.



Table 4 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Clodinafop or Fenoxaprop

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |            | TRZAS |     | AVEFA |     | CHEAL |     | KCHSC |     |
|-----|------------------------------|------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Clodinafop | Fenoxaprop | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | 60                           | -          | -          | 0     |     | 0     |     | 92    |     | -     |     |
|     | 30                           | -          | -          | 0     |     | 0     |     | 83    |     | 95    |     |
|     | -                            | 56         | -          | 0     |     | 97    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -          | 90         | 0     |     | 96    |     | 0     |     | -     |     |
|     | 60                           | 56         | -          | 1     | 0   | 98    | 97  | 95*   | 92  | 95    |     |
|     | 30                           | 56         | -          | 0     | 0   | 98    | 97  | 80    | 83  | 95    | 95  |
|     | 60                           | -          | 90         | 12    | 0   | 98*   | 96  | 93    | 92  | -     |     |
|     | 30                           | -          | 90         | 1     | 0   | 97    | 96  | 95*   | 83  | 95    |     |
|     | -                            | -          | -          | -     | -   | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
| 35  | 60                           | -          | -          | 6     |     | 0     |     | -     |     | 96    |     |
|     | 30                           | -          | -          | 2     |     | 0     |     | -     |     | 99    |     |
|     | -                            | 56         | -          | 0     |     | 99    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -          | 90         | 0     |     | 96    |     | 0     |     | -     |     |
|     | 60                           | 56         | -          | 11    | 6   | 99    | 99  | -     |     | -     |     |
|     | 30                           | 56         | -          | 4     | 2   | 99    | 99  | -     |     | 92    | 99  |
|     | 60                           | -          | 90         | 38    | 6   | 98*   | 96  | -     |     | -     |     |
|     | 30                           | -          | 90         | 8     | 2   | 98*   | 96  | -     |     | 97    |     |
| 55  | 60                           | -          | -          | 11    |     | 0     |     | -     |     | -     |     |
|     | 30                           | -          | -          | 3     |     | 0     |     | -     |     | -     |     |
|     | -                            | 56         | -          | 0     |     | 98    |     | -     |     | -     |     |
|     | -                            | -          | 90         | 0     |     | 98    |     | -     |     | -     |     |
|     | 60                           | 56         | -          | 18    | 11  | 98    | 98  | -     |     | -     |     |
|     | 30                           | 56         | -          | 7     | 3   | 97    | 98  | -     |     | -     |     |
|     | 60                           | -          | 90         | 35    | 11  | 88    | 98  | -     |     | -     |     |
|     | 30                           | -          | 90         | 12    | 3   | 87    | 98  | -     |     | -     |     |

5

Table 4 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |            | POLCO |     | SASKR |     | THLAR |     |
|-----|------------------------------|------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Clodinafop | Fenoxaprop | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | 60                           | -          | -          | 63    |     | 91    |     | 0     |     |
|     | 30                           | -          | -          | 61    |     | 88    |     | 0     |     |
|     | -                            | 56         | -          | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -          | 90         | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                           | 56         | -          | 72*   | 63  | 93*   | 91  | 0     | 0   |
|     | 30                           | 56         | -          | 59    | 61  | 85    | 88  | -     |     |
|     | 60                           | -          | 90         | 78*   | 63  | 92    | 91  | 0     | 0   |
|     | 30                           | -          | 90         | 68*   | 61  | 93*   | 88  | 0     | 0   |
| 35  | 60                           | -          | -          | 55    |     | 95    |     | 8     |     |
|     | 30                           | -          | -          | 51    |     | 99    |     | 0     |     |
|     | -                            | 56         | -          | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -          | 90         | 0     |     | 0     |     | 0     |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |            | POLCO |     | SASKR |     | THLAR |     |
|-----|------------------------------|------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Clodinafop | Fenoxaprop | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 35  | 60                           | 56         | -          | 65*   | 55  | -     | -   | -     | -   |
|     | 30                           | 56         | -          | 62*   | 51  | 95    | 99  | 0     | 0   |
|     | 60                           | -          | 90         | 48    | 55  | -     | -   | 0     | 8   |
|     | 30                           | -          | 90         | 33    | 51  | 99    | 99  | 0     | 0   |
| 55  | 60                           | -          | -          | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | 30                           | -          | -          | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | -                            | 56         | -          | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | -                            | -          | 90         | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | 60                           | 56         | -          | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | 30                           | 56         | -          | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | 60                           | -          | 90         | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | 30                           | -          | 90         | -     | -   | -     | -   | -     | -   |

As can be seen from the results in Table 4, many of the observed results for the mixture treatments of Compound 2 with these two ACCase inhibitors on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in wild oats and wild buckwheat.

TEST 5

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 38H69') were planted in mid spring season, 5.1 cm deep in a silty clay loam soil having 3% organic matter and a pH of 6.5. Plots were 9.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied postemergence 60 days after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 187 L/ha using a pressure of 152 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides atrazine, a photosystem II inhibitor, glufosinate, a glutamine synthetase inhibitor, or glyphosate, an EPSP synthase inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. All treatments included a surfactant except glufosinate treatments, both alone and in combination. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), shepherd's purse (CAPBP, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), large crabgrass (DIGSA, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.), yellow foxtail (SETLU, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.), and field pennycress (THLAR, *Thlaspi arvense* L.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 16 and 31 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to

28

100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are summarized in Table 5 and are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 5.

5

Table 5 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Atrazine, Glufosinate or Glyphosate

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | ZEAMD |     | ABUTH |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 30                           | -        | -           | -          | 0     |     | 76    |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 0     |     | 81    |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 0     |     | 40    |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 0     |     | 33    |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 0     |     | 84    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 0     | 0   | 95*   | 89  |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 91*   | 84  |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 97*   | 88  |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 87    | 96  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 99*   | 97  |
| 31  | 30                           | -        | -           | -          | 0     |     | 77    |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 0     |     | 82    |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 0     |     | 13    |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 0     |     | 27    |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 0     |     | 84    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 0     | 0   | 97*   | 85  |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 87*   | 83  |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 93*   | 87  |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 89    | 96  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 100*  | 97  |

10 Table 5 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | AMBEL |     | CAPBP |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 30                           | -        | -           | -          | 85    |     | 25    |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 95    |     | 28    |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 45    |     | 95    |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 84    |     | 98    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 94    | 97  | 89    | 96  |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 98    | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 98    | 98  | 100   | 99  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 96    | 99  | 99    | 99  |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | AMBEL |     | CAPBP |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 31  | 30                           | -        | -           | -          | 83    |     | 0     |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 99    |     | 2     |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 30    |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 100   | 99  | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 67    | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 99    | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 100   | 100 | 100   | 100 |

Table 5 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | CHEAL |     | DIGSA |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 30                           | -        | -           | -          | 83    |     | 0     |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 87    |     | 0     |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 79    |     | 0     |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 87    |     | 99    |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 100   |     | 98    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 98    | 97  | 0     | 0   |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 99    | 98  | 96    | 99  |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 100*  | 98  | 100   | 99  |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 100   | 100 | 100*  | 98  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 100   | 100 | 99    | 98  |
| 31  | 30                           | -        | -           | -          | 82    |     | 0     |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 99    |     | 2     |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 70    |     | 0     |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 79    |     | 94    |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 97    |     | 95    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 100   | 100 | 8*    | 2   |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 99*   | 96  | 93    | 94  |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 100   | 100 | 97*   | 94  |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 100   | 99  | 95    | 95  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 100   | 100 | 98*   | 95  |

5 Table 5 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | SETFA |     | SETLU |     | THLAR |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 30                           | -        | -           | -          | 0     |     | 2     |     | 37    |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 42    |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 95    |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 100   |     | 98    |     | 100   |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | SETFA |     | SETLU |     | THLAR |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | -                            | -        | -           | 1120       | 100   |     | 100   |     | 98    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 0     | 0   | 0     | 0   | 87    | 97  |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 100   | 100 | 98    | 98  | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 100   | 100 | 98    | 98  | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 99  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 99    | 100 | 98    | 100 | 99    | 99  |
| 31  | 30                           | -        | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 2     |     | 2     |     | 2     |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 99    |     | 90    |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 98    |     | 98    |     | 100   |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 0     | 2   | 0     | 2   | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 98    | 99  | 92*   | 90  | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 98    | 99  | 92*   | 90  | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 99    | 98  | 96    | 98  | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 99    | 98  | 99    | 98  | 100   | 100 |

As can be seen from the results in Table 5, a number of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in velvetleaf and large crabgrass. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100% at the rates tested.

#### TEST 6

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 35Y62') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a silt loam soil having 4 % organic matter and a pH of 5.8. Plots were 10.7 m long by 1.5 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 18 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied postemergence about 60 days after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 140 L/ha using a pressure of 152 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides atrazine, a photosystem II inhibitor, glufosinate, a glutamine synthetase inhibitor, or glyphosate, an EPSP synthase inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. All treatments included a surfactant except glufosinate treatments, both alone and in combination. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus*

L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), Pennsylvania smartweed (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.), giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.), and yellow foxtail (SETLU, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 14 and 28 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are summarized in Table 6 and are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 6.

Table 6 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Atrazine, Glufosinate or Glyphosate

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | CHEAL |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | 30                           | -        | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 98    |     | 100   |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 0     |     | 99    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 0     | 0   | 100*  | 0   | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 0     | 0   | 97    | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 35*   | 0   | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 99    | 99  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 100   | 99  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 28  | 30                           | -        | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 98    |     | 100   |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 0     |     | 100   |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 0     | 0   | 100*  | 0   | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 0     | 0   | 97    | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 0     | 0   | 35*   | 0   | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 99    | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 0     | 0   | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 |

Table 6 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | POLPY |     | SETFA |     | SETLU |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | 30                           | -        | -           | -          | 20    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 73    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 98    |     | 99    |     | 95    |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |             |            | POLPY |     | SETFA |     | SETLU |     |
|-----|------------------------------|----------|-------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | Glufosinate | Glyphosate | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | -                            | -        | -           | 1120       | 84    |     | 100   |     | 97    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 100*  | 84  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 88    | 98  | 98    | 99  | 83    | 95  |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 92    | 99  | 93    | 99  | 87    | 95  |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 70    | 87  | 100   | 100 | 100*  | 97  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 72    | 91  | 100   | 100 | 100*  | 97  |
| 28  | 30                           | -        | -           | -          | 20    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                           | -        | -           | -          | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 1120     | -           | -          | 83    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -        | 470         | -          | 98    |     | 99    |     | 63    |     |
|     | -                            | -        | -           | 1120       | 91    |     | 100   |     | 96    |     |
|     | 60                           | 1120     | -           | -          | 100*  | 90  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | 30                           | -        | 470         | -          | 95    | 98  | 97    | 99  | 73*   | 63  |
|     | 60                           | -        | 470         | -          | 92    | 99  | 93    | 99  | 50    | 63  |
|     | 30                           | -        | -           | 1120       | 98*   | 93  | 100   | 100 | 97    | 96  |
|     | 60                           | -        | -           | 1120       | 92    | 95  | 100   | 100 | 100*  | 96  |

As can be seen from the results in Table 6, a number of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in velvetleaf, Pennsylvania smartweed, and yellow crabgrass. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested.

#### TEST 7

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 or Compound 6 with a commercial herbicide on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 36B10') were planted in late spring season, 3.8 cm deep in a clay loam soil having 2% organic matter and a pH of 6.6. Plots were 7.6 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 15 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied preemergence on the day after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 224 L/ha using a pressure of 207 kPa. Treatments consisted of Compound 2 or Compound 6 and the commercial herbicide S-metolachlor, a VLCFA inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), jimsonweed (DATST, *Datura stramonium* L.), annual grasses (GGGAN, Gramineae), morningglory (IPOSS, *Ipomoea* L. spp.), Pennsylvania smartweed (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.), and

wild radish (RAPRA, *Raphanus raphanistrum* L.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 14, 28 and 62 days after application. Wild radish was evaluated 14 and 28 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 7.

Table 7 – Observed and Expected Results from Compound 2 or Compound 6 Alone and in Combination with S-Metolachlor

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |               | ZEAMD |     | AMARE |     | DATST |     | GGGAN |     |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 6 | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | 125                          | -     | -             | 10    |     | 97    |     | 98    |     | 33    |     |
|     | 250                          | -     | -             | 35    |     | 100   |     | 98    |     | 65    |     |
|     | 500                          | -     | -             | 60    |     | 100   |     | 100   |     | 67    |     |
|     | -                            | 125   | -             | 2     |     | 87    |     | 87    |     | 7     |     |
|     | -                            | 250   | -             | 15    |     | 98    |     | 100   |     | 53    |     |
|     | -                            | 500   | -             | 27    |     | 98    |     | 95    |     | 63    |     |
|     | -                            | -     | 1000          | 10    |     | 97    |     | 65    |     | 97    |     |
|     | 125                          | -     | 1000          | 17#   | 19  | 100   | 100 | 98    | 99  | 98    | 98  |
|     | 250                          | -     | 1000          | 42    | 42  | 100   | 100 | 100   | 99  | 100   | 99  |
|     | 500                          | -     | 1000          | 67    | 64  | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 99  |
|     | -                            | 125   | 1000          | 8#    | 12  | 100   | 100 | 95    | 95  | 100*  | 97  |
|     | -                            | 250   | 1000          | 22#   | 24  | 100   | 100 | 100   | 100 | 97    | 98  |
| 28  | -                            | 500   | 1000          | 43    | 34  | 100   | 100 | 100*  | 98  | 100   | 99  |
|     | 125                          | -     | -             | 5     |     | 92    |     | 98    |     | 33    |     |
|     | 250                          | -     | -             | 22    |     | 100   |     | 98    |     | 48    |     |
|     | 500                          | -     | -             | 57    |     | 100   |     | 100   |     | 52    |     |
|     | -                            | 125   | -             | 0     |     | 82    |     | 90    |     | 2     |     |
|     | -                            | 250   | -             | 8     |     | 97    |     | 100   |     | 35    |     |
|     | -                            | 500   | -             | 8     |     | 98    |     | 100   |     | 52    |     |
|     | -                            | -     | 1000          | 8     |     | 78    |     | 57    |     | 93    |     |
|     | 125                          | -     | 1000          | 15    | 13  | 97    | 98  | 97    | 99  | 95    | 96  |
|     | 250                          | -     | 1000          | 27    | 28  | 98    | 100 | 98    | 99  | 95    | 97  |
|     | 500                          | -     | 1000          | 55#   | 60  | 100   | 100 | 98    | 100 | 95    | 97  |
|     | -                            | 125   | 1000          | 7     | 8   | 95    | 96  | 93    | 96  | 92    | 93  |
| 62  | -                            | 250   | 1000          | 17    | 16  | 95    | 99  | 95    | 100 | 95    | 96  |
|     | -                            | 500   | 1000          | 25    | 16  | 97    | 100 | 98    | 100 | 95    | 97  |
|     | 125                          | -     | -             | 0     |     | 80    |     | 100   |     | 0     |     |
|     | 250                          | -     | -             | 0     |     | -     |     | -     |     | 0     |     |
|     | 500                          | -     | -             | 0     |     | 100   |     | 100   |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -             | 0     |     | 80    |     | 75    |     | 90    |     |
|     | -                            | 250   | -             | 0     |     | 70    |     | 100   |     | 0     |     |
|     | -                            | 500   | -             | 0     |     | 100   |     | 90    |     | 0     |     |



| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |               | ZEAMD |     | AMARE |     | DATST |     | GGGAN |     |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 6 | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 62  | -                            | -     | 1000          | 0     |     | 15    |     | 0     |     | 75    |     |
|     | 125                          | -     | 1000          | 0     | 0   | 90*   | 83  | 100   | 100 | 90*   | 75  |
|     | 250                          | -     | 1000          | 0     | 0   | 95    | -   | 95    | -   | 88*   | 75  |
|     | 500                          | -     | 1000          | 13    | 0   | 100   | 100 | 93    | 100 | 93*   | 75  |
|     | -                            | 125   | 1000          | 0     | 0   | 88*   | 83  | 63    | 75  | 70    | 98  |
|     | -                            | 250   | 1000          | 0     | 0   | 88*   | 75  | 65    | 100 | 75    | 75  |
|     | -                            | 500   | 1000          | 0     | 0   | 100   | 100 | 95*   | 90  | 90*   | 75  |

Table 7 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |               | IPOSS |     | POLPY |     | RAPRA |     |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 6 | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 14  | 125                          | -     | -             | 100   |     | 77    |     | 35    |     |
|     | 250                          | -     | -             | 100   |     | 95    |     | 53    |     |
|     | 500                          | -     | -             | 100   |     | 97    |     | 73    |     |
|     | -                            | 125   | -             | 93    |     | 40    |     | 25    |     |
|     | -                            | 250   | -             | 100   |     | 83    |     | 40    |     |
|     | -                            | 500   | -             | 100   |     | 93    |     | 43    |     |
|     | -                            | -     | 1000          | 48    |     | 60    |     | 40    |     |
|     | 125                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 95*   | 91  | 100*  | 61  |
|     | 250                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 100*  | 98  | 98*   | 72  |
|     | 500                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 100   | 99  | 98*   | 84  |
|     | -                            | 125   | 1000          | 100*  | 97  | 97*   | 76  | 60*   | 55  |
|     | -                            | 250   | 1000          | 100   | 100 | 100*  | 93  | 83*   | 64  |
|     | -                            | 500   | 1000          | 100   | 100 | 98    | 97  | 90*   | 66  |
|     | -                            | -     | -             | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
| 28  | 125                          | -     | -             | 100   |     | 70    |     | -     |     |
|     | 250                          | -     | -             | 100   |     | 93    |     | 38    |     |
|     | 500                          | -     | -             | 100   |     | 97    |     | 58    |     |
|     | -                            | 125   | -             | 93    |     | 45    |     | 35    |     |
|     | -                            | 250   | -             | 100   |     | 80    |     | 30    |     |
|     | -                            | 500   | -             | 100   |     | 88    |     | 30    |     |
|     | -                            | -     | 1000          | 50    |     | 45    |     | 15    |     |
|     | 125                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 75    | 84  | 90    | -   |
|     | 250                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 87    | 96  | 95*   | 47  |
|     | 500                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 95    | 98  | 88*   | 64  |
|     | -                            | 125   | 1000          | 100*  | 97  | 72*   | 70  | 58*   | 45  |
|     | -                            | 250   | 1000          | 100   | 100 | 77    | 89  | 68*   | 41  |
|     | -                            | 500   | 1000          | 100   | 100 | 87    | 94  | 73*   | 41  |
|     | -                            | -     | -             | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
| 62  | 125                          | -     | -             | 100   |     | 40    |     | -     |     |
|     | 250                          | -     | -             | -     |     | -     |     | -     |     |
|     | 500                          | -     | -             | 100   |     | 100   |     | -     |     |
|     | -                            | 125   | -             | 100   |     | 75    |     | -     |     |
|     | -                            | 250   | -             | 100   |     | 55    |     | -     |     |
|     | -                            | 500   | -             | 100   |     | 100   |     | -     |     |
|     | -                            | -     | 1000          | 13    |     | 10    |     | -     |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |               | IPOSS |     | POLPY |     | RAPRA |     |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 6 | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 62  | 125                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 63*   | 46  | -     | -   |
|     | 250                          | -     | 1000          | 100   | -   | 88    | -   | -     | -   |
|     | 500                          | -     | 1000          | 100   | 100 | 95    | 100 | -     | -   |
|     | -                            | 125   | 1000          | 100   | 100 | 75    | 78  | -     | -   |
|     | -                            | 250   | 1000          | 100   | 100 | 83*   | 60  | -     | -   |
|     | -                            | 500   | 1000          | 100   | 100 | 95    | 100 | -     | -   |

As can be seen from the results in Table 7, a number of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in redroot pigweed, Pennsylvania smartweed, wild radish and the annual grasses. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested. In addition, a number of the observed results for the mixtures on corn were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Less than additive responses occurred for both Compound 2 and Compound 6 with S-metolachlor.

#### 10 TEST 8

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 31G96') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a clay loam soil having 2 % organic matter and a pH of 6.6. Plots were 6.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 15 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied preemergence on the day of planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 224 L/ha using a pressure of 207 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides atrazine, a photosystem II inhibitor or S-metolachlor, a VLCFA inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), jimsonweed (DATST, *Datura stramonium* L.), ivyleaf morningglory (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), Pennsylvania smartweed (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.), and giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 19, 29 and 56 days after application. A few of the weed species could not be evaluated at every timing. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control.

Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 8.

5 Table 8 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Atrazine or S-Metolachlor

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | AMBEL |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 19  | 50                           | -        | -             | 2     |     | 28    |     | -     |     | 36    |     |
|     | 100                          | -        | -             | 5     |     | 45    |     | -     |     | 73    |     |
|     | 150                          | -        | -             | 8     |     | 58    |     | -     |     | 83    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 5     |     | 87    |     | -     |     | 83    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 0     |     | 28    |     | -     |     | 32    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 7#    | 10  | 96*   | 93  | -     |     | 100*  | 96  |
|     | 50                           | -        | 1870          | 8     | 2   | 55*   | 49  | -     |     | 77*   | 56  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 13    | 5   | 72*   | 61  | -     |     | 80    | 82  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 3#    | 8   | 68    | 70  | -     |     | 92*   | 89  |
| 29  | 50                           | -        | -             | 5     |     | 43    |     | -     |     | 65    |     |
|     | 100                          | -        | -             | 8     |     | 68    |     | -     |     | 88    |     |
|     | 150                          | -        | -             | 13    |     | 90    |     | -     |     | 96    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 2     |     | 99    |     | -     |     | 98    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 3     |     | 42    |     | -     |     | 23    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 7#    | 10  | 100   | 100 | -     |     | 100   | 100 |
|     | 50                           | -        | 1870          | 3#    | 8   | 78*   | 67  | -     |     | 86*   | 73  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 13    | 11  | 87*   | 82  | -     |     | 99*   | 91  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 10#   | 16  | 91    | 94  | -     |     | 99*   | 97  |
| 56  | 50                           | -        | -             | 0     |     | 18    |     | 45    |     | 52    |     |
|     | 100                          | -        | -             | 0     |     | 60    |     | 100   |     | 90    |     |
|     | 150                          | -        | -             | 0     |     | 85    |     | 100   |     | 97    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 3     |     | 98    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 5     |     | 18    |     | 100   |     | 23    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 3     | 3   | 99    | 99  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 50                           | -        | 1870          | 2#    | 5   | 32    | 33  | 100   | 100 | 62    | 63  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 10    | 5   | 57    | 67  | 100   | 100 | 93    | 92  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 0#    | 5   | 62    | 88  | 100   | 100 | 92    | 97  |

Table 8 (Continued)

10

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | CHEAL |     | DATST |     | IPOHE |     | POLPY |     | SETFA |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 19  | 50                           | -        | -             | 75    |     | 33    |     | 58    |     | 28    |     | 33    |     |
|     | 100                          | -        | -             | 100   |     | 52    |     | 78    |     | 60    |     | 40    |     |
|     | 150                          | -        | -             | 100   |     | 65    |     | 83    |     | 65    |     | 43    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 100   |     | 53    |     | 45    |     | -     |     | 60    |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | CHEAL |     | DATST |     | IPOHE |     | POLPY |     | SETFA |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 19  | -                            | -        | 1870          | 45    |     | 40    |     | 10    |     | -     |     | 93    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 100   | 100 | 98*   | 77  | 100*  | 88  | -     |     | 63    | 76  |
|     | 50                           | -        | 1870          | 90*   | 86  | 83*   | 60  | 88*   | 63  | -     |     | 97    | 96  |
|     | 100                          | -        | 1870          | -     |     | 100*  | 71  | 97*   | 81  | -     |     | 98*   | 96  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 100   | 100 | 100*  | 79  | 100*  | 85  | -     |     | 100*  | 96  |
| 29  | 50                           | -        | -             | -     |     | 45    |     | 72    |     | 30    |     | 32    |     |
|     | 100                          | -        | -             | -     |     | 63    |     | 97    |     | 50    |     | 42    |     |
|     | 150                          | -        | -             | -     |     | 85    |     | 96    |     | 70    |     | 47    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | -     |     | 100   |     | 100   |     | 100   |     | 88    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | -     |     | 38    |     | 25    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | -     |     | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 | 87    | 93  |
|     | 50                           | -        | 1870          | -     |     | 78*   | 66  | 97*   | 79  | 98    | 100 | 99    | 100 |
|     | 100                          | -        | 1870          | -     |     | 97*   | 77  | 100*  | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 150                          | -        | 1870          | -     |     | 98*   | 91  | 100*  | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 56  | 50                           | -        | -             | 68    |     | 65    |     | 82    |     | 55    |     | 8     |     |
|     | 100                          | -        | -             | 100   |     | 90    |     | 100   |     | 75    |     | 7     |     |
|     | 150                          | -        | -             | 100   |     | 100   |     | 100   |     | 95    |     | 17    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 100   |     | 100   |     | 95    |     | 100   |     | 67    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 23    |     | 52    |     | 3     |     | -     |     | 94    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 | -     |     | 70    | 69  |
|     | 50                           | -        | 1870          | 68    | 76  | 73    | 83  | 67    | 82  | -     |     | 95    | 95  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 100   | 100 | 96    | 95  | 100   | 100 | -     |     | 97*   | 95  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 99    | 100 | 93    | 100 | 100   | 100 | -     |     | 99*   | 95  |

As can be seen from the results in Table 8, a number of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in velvetleaf, common ragweed, jimsonweed, and ivyleaf morningglory. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested. In addition, a number of the observed results for the mixtures on corn were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Less than additive responses occurred for Compound 2 with both atrazine and S-metolachlor.

TEST 9

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 34M91 RR') were planted in mid spring season, about 3.8 cm deep in a silty clay loam soil having a pH of 6.7. Plots were 9.1 m long by 3.0 m. The field was managed using no-till practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied to

emerged weeds 24 days before corn planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 187 L/ha using a pressure of 158 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides glyphosate, an EPSP synthase inhibitor, or paraquat, a photosystem I electron diverter, alone and in combination, dissolved or suspended in water.

Compound 2 and paraquat treatments, alone and in combination, also included a surfactant. Glyphosate, alone and with Compound 2, included ammonium sulfate in the treatment mixture. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included giant ragweed (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), shepherd's purse (CAPBP, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), Canada horseweed (ERICA, *Erigeron canadensis* L.), bushy wallflower (ERYRE, *Erysimum repandum* L.), prickly lettuce (LACSE, *Lactuca serriola* L.), henbit deadnettle (LAMAM, *Lamium amplexicaule* L.), red deadnettle (LAMPJ, *Lamium purpureum* L.), smallflower buttercup (RANAB, *Ranunculus abortivus* L.), common chickweed (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill), and common dandelion (TAROF, *Taraxacum officinale* Weber ex Wiggers). The effects on the weeds in the treated plots and untreated control plots were recorded 7, 14, 23, 30 and 57 days after application. Most of the weed species could not be evaluated at every timing. Corn response was only evaluated 57 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 9.

Table 9 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Glyphosate or Paraquat

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | ZEAMD |     | AMBTR |     | CAPBP |     | CHEAL |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 7   | 100                          | -          | -        | -     | -   | 85    | -   | 23    | -   | -     | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | -     | -   | 25    | -   | 52    | -   | -     | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | -     | -   | 100   | -   | 89    | -   | -     | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     | -   | -     | -   | 63    | 63  | -     | -   |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     | -   | 100   | 100 | 89    | 92  | -     | -   |
| 14  | 100                          | -          | -        | -     | -   | 83    | -   | 17    | -   | -     | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | -     | -   | 77    | -   | 73    | -   | -     | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | -     | -   | 100   | -   | 85    | -   | -     | -   |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     | -   | -     | -   | 81*   | 77  | -     | -   |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     | -   | 98    | 100 | 95*   | 87  | -     | -   |
| 23  | 100                          | -          | -        | -     | -   | -     | -   | 7     | -   | -     | -   |
|     | -                            | 1540       | -        | -     | -   | -     | -   | 88    | -   | -     | -   |
|     | -                            | -          | 1150     | -     | -   | -     | -   | 77    | -   | -     | -   |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | ZEAMD |     | AMBTR |     | CAPBP |     | CHEAL |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 23  | 100                          | 1540       | -        | -     |     | -     |     | 90    | 89  |       |     |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     |     | -     |     | 93*   | 79  |       |     |
| 30  | 100                          | -          | -        | -     |     | -     |     | 0     |     |       |     |
|     | -                            | 1540       | -        | -     |     | -     |     | 98    |     |       |     |
|     | -                            | -          | 1150     | -     |     | -     |     | 72    |     |       |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     |     | -     |     | 100*  | 98  |       |     |
|     | 100                          | -          | 1150     | -     |     | -     |     | 93*   | 72  |       |     |
|     | 100                          | -          | -        | 0     |     | 89    |     | 0     |     | 95    |     |
| 57  | -                            | 1540       | -        | 0     |     | 85    |     | 100   |     | 0     |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 0     |     | 70    |     | 93    |     | 0     |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 0     | 0   | 80    | 98  | 100   | 100 | 98*   | 95  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 0     | 0   | 97    | 97  | 99*   | 93  | 95    | 95  |
|     | 100                          | -          | -        | 0     |     | 89    |     | 0     |     | 95    |     |

Table 9 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | ERICA |     | ERYRE |     | LACSE |     | LAMAM |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 7   | 100                          | -          | -        | 62    |     | 20    |     | 58    |     | 22    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 45    |     | 63    |     | 45    |     | 25    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 95    |     | 98    |     | 97    |     | 93    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 57    | 79  | 65    | 70  | 48    | 77  | 27    | 41  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 96    | 98  | 99    | 98  | 95    | 99  | 87    | 94  |
| 14  | 100                          | -          | -        | 68    |     | 3     |     | 63    |     | 27    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 76    |     | 74    |     | 87    |     | 37    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 96    |     | 94    |     | 95    |     | 84    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 85    | 92  | 81*   | 75  | 85    | 95  | 43    | 54  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 99    | 99  | 98*   | 95  | 99    | 98  | 89    | 88  |
| 23  | 100                          | -          | -        | 75    |     | 3     |     | 70    |     | 50    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 98    |     | 89    |     | 99    |     | 79    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 99    |     | 98    |     | 100   |     | 85    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 100   | 100 | 94*   | 89  | 100   | 100 | 84    | 89  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 100   | 100 | 100*  | 98  | 100   | 100 | 97*   | 93  |
| 30  | 100                          | -          | -        | 83    |     | 0     |     | 88    |     | 65    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 100   |     | 100   |     | 100   |     | 95    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 100   |     | 100   |     | 100   |     | 73    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 | 99    | 98  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 | 96*   | 91  |
| 57  | 100                          | -          | -        | 100   |     | 0     |     | 98    |     | 89    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 84    |     | 100   |     | 100   |     | 66    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 81    |     | 80    |     | 100   |     | 81    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 | 100*  | 96  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 100   | 100 | 93*   | 80  | 100   | 100 | 100*  | 98  |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            |          | LAMPU |     | RANAB |     | STEME |     | TAROF |     |
|-----|------------------------------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Glyphosate | Paraquat | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 7   | 100                          | -          | -        | 45    |     | 45    |     | 22    |     | 37    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 55    |     | 50    |     | 42    |     | 37    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 79    |     | 98    |     | 99    |     | 79    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     |     | 65    | 73  | 33    | 54  | 50    | 60  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 90*   | 88  | -     |     | 99    | 99  | 82    | 87  |
| 14  | 100                          | -          | -        | 23    |     | 40    |     | 13    |     | 38    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 60    |     | 80    |     | 84    |     | 62    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 80    |     | 100   |     | 99    |     | 69    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     |     | 94*   | 88  | 78    | 86  | 72    | 76  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 90*   | 85  | 98    | 100 | 100   | 99  | 78    | 81  |
| 23  | 100                          | -          | -        | 58    |     | 60    |     | 3     |     | 60    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 77    |     | 95    |     | 93    |     | 83    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 81    |     | 100   |     | 100   |     | 61    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     |     | 100*  | 98  | 94    | 94  | 84    | 93  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 97*   | 92  | 100   | 100 | 100   | 100 | 89*   | 84  |
| 30  | 100                          | -          | -        | 65    |     | 65    |     | 0     |     | 65    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 79    |     | 100   |     | 100   |     | 90    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | 70    |     | 100   |     | 100   |     | 33    |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     |     | 100   | 100 | 100   | 100 | 97    | 97  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 88    | 90  | 100   | 100 | 100   | 100 | 85*   | 77  |
| 57  | 100                          | -          | -        | -     |     | -     |     | 0     |     | 84    |     |
|     | -                            | 1540       | -        | 95    |     | -     |     | 99    |     | 88    |     |
|     | -                            | -          | 1150     | -     |     | -     |     | 98    |     | 0     |     |
|     | 100                          | 1540       | -        | -     |     | -     |     | 100   | 99  | 97    | 98  |
|     | 100                          | -          | 1150     | 100   |     | -     |     | 99    | 98  | 87*   | 84  |

As can be seen from the results in Table 9, a number of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in shepherd's purse, bushy wallflower, and henbit deadnettle. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested, especially at the later observation timings.

TEST 10

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 33P65 RR') were planted in mid spring season, 2.5 cm deep in a silt loam soil. Plots were 9.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied preemergence on the day after planting using a backpack sprayer delivering a spray

volume of 168 L/ha using a pressure of 276 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides atrazine, a photosystem II inhibitor, or S-metolachlor, a VLCFA inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), common waterhemp (AMATA, *Amaranthus tamariscinus* Nutt.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), ivyleaf morningglory (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.), and common cocklebur (XANST, *Xanthium strumarium* ssp. *strumarium* L.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 28 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 10.

Table 10 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Atrazine or S-Metolachlor

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMATA |     | AMBEL |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 28  | 50                           | -        | -             | 0     |     | 7     |     | 20    |     | 5     |     |
|     | 100                          | -        | -             | 0     |     | 7     |     | 10    |     | 5     |     |
|     | 150                          | -        | -             | 0     |     | 13    |     | 23    |     | 20    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 0     |     | 55    |     | 83    |     | 95    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 0     |     | 37    |     | 70    |     | 20    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 0     | 0   | 20    | 58  | 30    | 85  | 60    | 95  |
|     | 50                           | -        | 1870          | 0     | 0   | 20    | 41  | 57    | 76  | 35*   | 24  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 0     | 0   | 33    | 41  | 92*   | 73  | 65*   | 24  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 0     | 0   | 30    | 45  | 63    | 77  | 55*   | 36  |

Table 10 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |          |               | IPOHE |     | SETFA |     | XANST |     |
|-----|------------------------------|----------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Atrazine | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 28  | 50                           | -        | -             | 13    |     | 13    |     | 10    |     |
|     | 100                          | -        | -             | 5     |     | 7     |     | 7     |     |
|     | 150                          | -        | -             | 20    |     | 20    |     | 27    |     |
|     | -                            | 1680     | -             | 37    |     | 23    |     | 40    |     |
|     | -                            | -        | 1870          | 23    |     | 63    |     | 30    |     |
|     | 100                          | 1680     | -             | 23    | 40  | 27    | 28  | 27    | 44  |
|     | 50                           | -        | 1870          | 27    | 34  | 60    | 68  | 27    | 37  |
|     | 100                          | -        | 1870          | 67*   | 27  | 63    | 66  | 40*   | 35  |
|     | 150                          | -        | 1870          | 47*   | 39  | 73*   | 71  | 37    | 49  |



45

As can be seen from the results in Table 10, a number of the observed results for the mixtures of Compound 2 with S-metolachlor on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of this mixture. Synergy was particularly apparent in common ragweed and ivyleaf morningglory.

TEST 11

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 or Compound 1 with commercial herbicides on flint corn (ZEAMI, *Zea mays* L. ssp. *indurata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 3041') were planted in mid spring season, 5 cm deep in a clay soil having 2.6 % organic matter and a pH of 5.6. Plots were 8 m long by 1.5 m wide with rows spaced 80 cm apart. Seeds were spaced 15 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design in an unreplicated test. Treatments were applied preemergence on the day of planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 250 L/ha using a pressure of 207 kPa. Treatments consisted of Compound 2 or Compound 1 and the commercial herbicides atrazine, a photosystem II inhibitor, or metolachlor, a VLCFA inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included common blackjack (BIDPI, *Bidens pilosa* L.), Surinam grass (BRADC, *Brachiaria decumbens* Stapf.), alexandergrass (BRAPL, *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.), southern sandbur (CCHEC, *Cenchrus echinatus* L.), tropical spiderwort (COMBE, *Commelina benghalensis* L.), Brazilian crabgrass (DIGHO, *Digitaria horizontalis* Willd.), goosegrass (ELEIN, *Eleusine indica* (L.) Gaertn.), Ipomoea grandiflora (IPOGF, *Ipomoea grandiflora* Lam./Roem. & Schult.), and arrowleaf sida (SIDRH, *Sida rhombifolia* L.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 16, 30, 44, 62 and 91 days after application. Goosegrass was not evaluated 16 or 91 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 11.

Table 11 – Observed and Expected Results from Compound 2 or Compound 1 Alone and in Combination with Atrazine or Metolachlor

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | ZEAMI |     | BIDPI |     | BRADC |     | BRAPL |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 62                           | -     | -        | -           | 5     |     | 20    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 10    |     | 60    |     | 60    |     | 70    |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 100   |     | 40    |     | 75    |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | ZEAMI |     | BIDPI |     | BRADC |     | BRAPL |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | -                            | -     | -        | 2500        | 30    |     | 40    |     | 97    |     | 97    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 10    | 10  | 100   | 100 | 50    | 76  | 60    | 93  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 15#   | 34  | 70*   | 52  | 100*  | 98  | 100*  | 98  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 25#   | 37  | 80*   | 76  | 100   | 99  | 100   | 99  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 10    |     | 60    |     | 20    |     | 40    |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 15    |     | 80    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 15    | 10  | 100   | 100 | 40    | 52  | 60    | 85  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 15    | 15  | 90    | 100 | 50    | 64  | 60    | 85  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 40    | 37  | 75    | 76  | 97    | 98  | 95    | 98  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 35#   | 41  | 80    | 88  | 100*  | 98  | 97    | 98  |
| 30  | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 20    |     | 40    |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 10    |     | 40    |     | 70    |     | 75    |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 97    |     | 20    |     | 50    |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 20    |     | 40    |     | 95    |     | 90    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 5#    | 10  | 100*  | 98  | 40    | 76  | 40    | 88  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 20    | 20  | 60*   | 52  | 99*   | 97  | 95*   | 90  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 20#   | 28  | 60    | 64  | 97    | 99  | 97    | 98  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 60    |     | 20    |     | 20    |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 30    |     | 80    |     | 50    |     | 60    |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 10    | 0   | 95    | 99  | 20    | 36  | 40    | 60  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 20#   | 30  | 90    | 99  | 75*   | 60  | 40    | 80  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 25    | 20  | 60    | 76  | 97    | 96  | 90    | 92  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 30#   | 44  | 85    | 88  | 97    | 98  | 95    | 96  |
| 44  | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 20    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 20    |     | 60    |     | 60    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 80    |     | 0     |     | 50    |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 25    |     | 40    |     | 90    |     | 90    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 20    | 20  | 100*  | 92  | 40    | 60  | 40    | 80  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 25    | 25  | 60*   | 52  | 90    | 90  | 80    | 90  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 30#   | 40  | 60    | 76  | 90    | 96  | 80    | 96  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 25    |     | 80    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 0     | 0   | 90*   | 88  | 0     | 0   | 40    | 50  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 20#   | 25  | 80    | 96  | 50*   | 40  | 40    | 70  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 20#   | 25  | 40    | 64  | 90    | 90  | 80    | 90  |
| 62  | -                            | 125   | -        | 2500        | 25#   | 44  | 75    | 88  | 90    | 94  | 80    | 94  |
|     | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 10    |     | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 70    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 20    |     | 0     |     | 60    |     | 60    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 10    | 10  | 90*   | 82  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 13#   | 20  | 40*   | 0   | 85*   | 60  | 65*   | 60  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 20#   | 28  | 40    | 40  | 90*   | 60  | 70*   | 60  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 15    |     | 60    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 10    | 0   | 60    | 82  | 0     | 0   | 0     | 0   |

46

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | ZEAMI |     | BIDFI |     | BRADC |     | BRAPL |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 62  | -                            | 125   | 1500     | -           | 10#   | 15  | 60    | 88  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 15#   | 20  | 20    | 40  | 95*   | 60  | 80*   | 60  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 20#   | 32  | 50    | 60  | 90*   | 60  | 90*   | 60  |
| 91  | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 10    |     | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 20    |     | 0     |     | 40    |     | 40    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 0#    | 10  | 95*   | 64  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 10#   | 20  | 0     | 0   | 75*   | 40  | 50*   | 40  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 30    | 28  | 40    | 40  | 90*   | 40  | 50*   | 40  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 15    |     | 70    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 0     | 0   | 60*   | 40  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 0#    | 15  | 60    | 82  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 0#    | 20  | 0     | 0   | 40    | 40  | 40    | 40  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 15#   | 32  | 40    | 70  | 40    | 40  | 40    | 40  |

Table 11 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | CCEC |     | COMBE |     | DIGHO |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs  | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 62                           | -     | -        | -           | 0    |     | 40    |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 40   |     | 60    |     | 40    |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 60   |     | 99    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 95   |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 60   | 76  | 100   | 100 | 60    | 76  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 100* | 95  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 100* | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 40   |     | 40    |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 40   |     | 60    |     | 0     |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 50   | 76  | 100   | 99  | 60    | 60  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 50   | 76  | 100   | 100 | 50    | 60  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 95   | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 95   | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 30  | 62                           | -     | -        | -           | 0    |     | 40    |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 40   |     | 60    |     | 40    |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 40   |     | 100   |     | 40    |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 97   |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 40   | 64  | 100   | 100 | 40    | 64  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 99*  | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 95   | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 20   |     | 60    |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 20   |     | 95    |     | 20    |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 40   | 52  | 100   | 100 | 0     | 40  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 40   | 52  | 100   | 100 | 0     | 52  |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | CCHEC |     | COMBE |     | DIGHO |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 30  | -                            | 62    | -        | 2500        | 97    | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 97    | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 44  | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 0     |     | 60    |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 40    |     | 100   |     | 20    |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 97    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 40    | 40  | 100   | 100 | 40*   | 20  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 80    | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 80    | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 60    |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 40    |     | 95    |     | 20    |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 40    | 40  | 100   | 100 | 20    | 20  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 40    | 64  | 100   | 100 | 20    | 36  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 90    | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 90    | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 62  | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 97    |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 80    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 0     | 0   | 100*  | 98  | 0     | 0   |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 75    | 80  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 75    | 80  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 0     |     | 60    |     | 0     |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 40*   | 0   | 100*  | 98  | 40*   | 0   |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 40*   | 0   | 97    | 99  | 40*   | 0   |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 70    | 80  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 91  | -                            | 125   | -        | 2500        | 70    | 80  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 62                           | -     | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 0     |     | 40    |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 0     |     | 95    |     | 0     |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 100   |     | 100   |     | 95    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 40*   | 0   | 100*  | 97  | 0     | 0   |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 40    | 100 | 100   | 100 | 97*   | 95  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 40    | 100 | 100   | 100 | 97*   | 95  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 0     |     | 70    |     | 0     |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 0     | 0   | 100*  | 95  | 0     | 0   |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 0     | 0   | 95    | 99  | 0     | 0   |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 60    | 100 | 100   | 100 | 90    | 95  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 60    | 100 | 100   | 100 | 95    | 95  |

Table 11 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | ELEIN |     | IPOGF |     | SIDRH |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 16  | 62                           | -     | -        | -           | -     | -   | 0     | -   | 20    | -   |
|     | 125                          | -     | -        | -           | -     | -   | 40    | -   | 40    | -   |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | -     | -   | 97    | -   | 97    | -   |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | -     | -   | 70    | -   | 90    | -   |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | -     | -   | 97    | 98  | 97    | 98  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | -     | -   | 75*   | 70  | 95*   | 92  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | -     | -   | 75    | 82  | 95    | 94  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | -     | -   | 20    | -   | 40    | -   |
|     | -                            | 125   | -        | -           | -     | -   | 40    | -   | 75    | -   |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | -     | -   | 100*  | 98  | 97    | 98  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | -     | -   | 97    | 98  | 90    | 99  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | -     | -   | 80*   | 76  | 80    | 94  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | -     | -   | 95*   | 82  | 90    | 98  |
|     | -                            | -     | -        | -           | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
| 30  | 62                           | -     | -        | -           | 0     | -   | 40    | -   | 40    | -   |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 20    | -   | 60    | -   | 70    | -   |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 95    | -   | 97    | -   | 100   | -   |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 100   | -   | 60    | -   | 80    | -   |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 100*  | 96  | 95    | 99  | 100   | 100 |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 100   | 100 | 70    | 76  | 95*   | 88  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 100   | 100 | 75    | 84  | 97*   | 94  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     | -   | 40    | -   | 60    | -   |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 20    | -   | 80    | -   | 65    | -   |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 100*  | 95  | 95    | 98  | 100   | 100 |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 100*  | 96  | 95    | 99  | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 100   | 100 | 70    | 76  | 90    | 92  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 100   | 100 | 97*   | 92  | 100*  | 93  |
|     | -                            | -     | -        | -           | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | -                            | -     | -        | -           | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
| 44  | 62                           | -     | -        | -           | 0     | -   | 0     | -   | 40    | -   |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 0     | -   | 50    | -   | 75    | -   |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 100   | -   | 70    | -   | 95    | -   |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 100   | -   | 40    | -   | 60    | -   |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 100   | 100 | 80    | 85  | 97    | 99  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | 100   | 100 | 60*   | 40  | 96*   | 76  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 100   | 100 | 60    | 70  | 97*   | 90  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     | -   | 60    | -   | 75    | -   |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 0     | -   | 80    | -   | 95    | -   |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 100   | 100 | 80    | 88  | 95    | 99  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 100   | 100 | 80    | 94  | 95    | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 100   | 100 | 60    | 76  | 60    | 90  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 100   | 100 | 95*   | 88  | 99    | 98  |
|     | -                            | -     | -        | -           | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
|     | -                            | -     | -        | -           | -     | -   | -     | -   | -     | -   |
| 62  | 62                           | -     | -        | -           | 0     | -   | 0     | -   | 0     | -   |
|     | 125                          | -     | -        | -           | 0     | -   | 0     | -   | 40    | -   |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | 100   | -   | 50    | -   | 80    | -   |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | 100   | -   | 40    | -   | 70    | -   |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | 100   | 100 | 40    | 50  | 90*   | 88  |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |          |             | ELEIN |     | IPOGF |     | SIDRH |     |
|-----|------------------------------|-------|----------|-------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Atrazine | Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 62  | 62                           | -     | -        | 2500        | 100   | 100 | 40    | 40  | 75*   | 70  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | 100   | 100 | 40    | 40  | 80    | 82  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | 0     |     | 0     |     | 40    |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | 0     |     | 75    |     | 95    |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | 100   | 100 | 60*   | 50  | 85    | 88  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | 100   | 100 | 60    | 88  | 80    | 99  |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | 100   | 100 | 60*   | 40  | 75    | 82  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | 100   | 100 | 95*   | 85  | 100   | 99  |
| 91  | 62                           | -     | -        | -           | -     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 125                          | -     | -        | -           | -     |     | 0     |     | 40    |     |
|     | -                            | -     | 1500     | -           | -     |     | 40    |     | 90    |     |
|     | -                            | -     | -        | 2500        | -     |     | 40    |     | 90    |     |
|     | 125                          | -     | 1500     | -           | -     |     | 40    | 40  | 90    | 94  |
|     | 62                           | -     | -        | 2500        | -     |     | 40    | 40  | 85    | 90  |
|     | 125                          | -     | -        | 2500        | -     |     | 40    | 40  | 90    | 94  |
|     | -                            | 62    | -        | -           | -     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                            | 125   | -        | -           | -     |     | 60    |     | 100   |     |
|     | -                            | 62    | 1500     | -           | -     |     | 40    | 40  | 75    | 90  |
|     | -                            | 125   | 1500     | -           | -     |     | 40    | 76  | 75    | 100 |
|     | -                            | 62    | -        | 2500        | -     |     | 40    | 40  | 80    | 90  |
|     | -                            | 125   | -        | 2500        | -     |     | 90*   | 76  | 100   | 100 |

As can be seen from the results in Table 11, a number of the observed results for the mixtures on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy was apparent with both atrazine and metolachlor, particularly with Compound 2, but also with Compound 1 especially at the 62 DAA evaluation. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested. In addition, a number of the observed results for the mixtures on corn were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Less than additive responses occurred for Compound 2 and Compound 1 with both atrazine and metolachlor.

TEST 12

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 or Compound 1 with a commercial herbicide on flint corn (ZEAMI, *Zea mays* L. ssp. *indurata*), common sugarcane (SACOF, *Saccharum officinarum* L.) and several weed species. In early-mid spring season, corn seeds (hybrid 'Pioneer 3041') were planted 5 cm deep and sugarcane nodes (variety RB-72.454) were planted 10 cm deep in separate plots in a clay soil having 2.6 % organic matter and a pH of 5.6. Plots were 24 m long by 1.5 m wide with rows spaced 80 cm (corn) or 140 cm (sugarcane) apart. Corn seeds were spaced 15 cm apart and

sugarcane nodes were spaced 10 cm apart within the rows. At the same time, weed seeds were broadcast over the surface of separate plots without a crop, one weed species per plot. The weed plots were rotary tilled to incorporate the weed seeds to a variety of depths. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design in an unreplicated test. Treatments were applied preemergence on the day of planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 250 L/ha using a pressure of 207 kPa. Treatments consisted of Compound 2 or Compound 1 and the commercial herbicide diuron, a photosystem II inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included slender amaranth (AMAVI, *Amaranthus viridis* L.), common blackjack (BIDPI, *Bidens pilosa* L.), broadleaf buttonweed (BOILF, *Borreria latifolia* Schumacher), sicklepod (CASOB, *Cassia obtusifolia* L.), tropical spiderwort (COMBE, *Commelina benghalensis* L.), Florida beggarweed (DEDTO, *Desmodium tortuosum* (Sweet) DC.), wild poinsettia (EPHHL, *Euphorbia heterophylla* L.), wild spikenard (HPYSU, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.), Ipomoea grandiflora (IPOGF, *Ipomoea grandiflora* Lam./Roem. & Schult.), common purslane (POROL, *Portulaca oleracea* L.), arrowleaf sida (SIDRH, *Sida rhombifolia* L.), and Italian cocklebur (XANSI, *Xanthium strumarium* ssp. *italicum* (Mor.) D. Loeve). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 15, 29, 48 and 61 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 12.

Table 12 – Observed and Expected Results from Compound 2 or Compound 1 Alone and in Combination with Diuron

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |        | SACOF |     | ZEAMI |     | AMAVI |     | BIDPI |     |
|-----|------------------------------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Diuron | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 15  | 62                           | -     | -      | 0     |     | 15    |     | 90    |     | 60    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 0     |     | 0     |     | 90    |     | 70    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 0     |     | 20    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 0     | 0   | 10#   | 32  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 0     | 0   | 10#   | 20  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 29  | 62                           | -     | -      | 0     |     | 10    |     | 60    |     | 80    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 0     |     | 10    |     | 60    |     | 80    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 0     |     | 20    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 10    | 0   | 25#   | 28  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 0     | 0   | 25#   | 28  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 48  | 62                           | -     | -      | 0     |     | 0     |     | 40    |     | 80    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 0     |     | 20    |     | 40    |     | 80    |     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |        | SACOF |     | ZEAMI |     | AMAVI |     | BIDPI |     |
|-----|------------------------------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Diuron | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 48  | -                            | -     | 2000   | 0     |     | 20    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 0     | 0   | 30    | 20  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 0     | 0   | 20#   | 36  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 61  | 62                           | -     | -      | 5     |     | 15    |     | 0     |     | 70    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 5     |     | 15    |     | 40    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 5     |     | 25    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 0#    | 10  | 20#   | 36  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 5#    | 10  | 25#   | 36  | 100   | 100 | 100   | 100 |

Table 12 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |        | BOILF |     | CASOB |     | COMBE |     | DEDTO |     |
|-----|------------------------------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Diuron | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 15  | 62                           | -     | -      | 70    |     | 60    |     | 50    |     | 100   |     |
|     | -                            | 62    | -      | 70    |     | 60    |     | 60    |     | 95    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 99    |     | 90    |     | 99    |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 90    | 96  | 97    | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 97    | 96  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 29  | 62                           | -     | -      | 60    |     | 80    |     | 40    |     | 70    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 60    |     | 70    |     | 40    |     | 75    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 100   |     | 90    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 95    | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 100*  | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 48  | 62                           | -     | -      | 95    |     | 60    |     | 40    |     | 80    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 95    |     | 90    |     | 40    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 100   |     | 60    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 70    | 84  | 100   | 100 | 95    | 100 |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 97    | 96  | 100   | 100 | 95    | 100 |
| 61  | 62                           | -     | -      | 100   |     | 50    |     | 40    |     | 60    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 95    |     | 90    |     | 0     |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 95    |     | 40    |     | 100   |     | 95    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 75*   | 70  | 100   | 100 | 70    | 98  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 99    | 100 | 95    | 94  | 100   | 100 | 90    | 98  |

5 Table 12 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |        | EPHHL |     | HPYSU |     | IPOGF |     |
|-----|------------------------------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Diuron | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 15  | 62                           | -     | -      | 40    |     | 60    |     | 50    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 40    |     | 60    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 60    |     | 75    |     | 80    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 60    | 76  | 90    | 90  | 90    | 90  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 60    | 76  | 97*   | 90  | 80    | 92  |
| 29  | 62                           | -     | -      | 60    |     | 60    |     | 60    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 70    |     | 60    |     | 70    |     |



| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |        | EPHHL |     | HPYSU |     | IPOGF |     |
|-----|------------------------------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Diuron | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 29  | -                            | -     | 2000   | 40    |     | 60    |     | 80    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 80*   | 76  | 97*   | 84  | 97*   | 92  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 60    | 82  | 95*   | 84  | 90    | 94  |
| 48  | 62                           | -     | -      | 40    |     | 50    |     | 40    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 50    |     | 70    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 20    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 50    | 52  | 90*   | 70  | 75*   | 64  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 60    | 60  | 90*   | 82  | 60    | 76  |
| 61  | 62                           | -     | -      | 40    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 40    |     | 50    |     | 40    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 40    |     | 20    |     | 40    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 50    | 64  | 70*   | 52  | 50    | 64  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 50    | 64  | 80*   | 60  | 60    | 64  |

Table 12 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |        | POROL |     | SIDRH |     | XANSI |     |
|-----|------------------------------|-------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Cpd 1 | Diuron | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 15  | 62                           | -     | -      | 60    |     | 40    |     | 0     |     |
|     | -                            | 62    | -      | 90    |     | 60    |     | 40    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 100   |     | 100   |     | 60    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 97    | 100 | 60    | 60  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 60    | 76  |
| 29  | 62                           | -     | -      | 75    |     | 90    |     | 70    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 97    |     | 95    |     | 90    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 100   |     | 100   |     | 40    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 90*   | 82  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 99*   | 94  |
| 48  | 62                           | -     | -      | 90    |     | 70    |     | 60    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 100   |     | 100   |     | 90    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 100   |     | 100   |     | 40    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 80*   | 76  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 95    | 94  |
| 61  | 62                           | -     | -      | 90    |     | 60    |     | 40    |     |
|     | -                            | 62    | -      | 100   |     | 95    |     | 60    |     |
|     | -                            | -     | 2000   | 100   |     | 100   |     | 40    |     |
|     | 62                           | -     | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 60    | 64  |
|     | -                            | 62    | 2000   | 100   | 100 | 100   | 100 | 90*   | 76  |

5 As can be seen from the results in Table 12, a number of the observed results for the mixtures on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy was apparent with both Compound 2 and Compound 1, especially for wild spikenard and Italian cocklebur control. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested. In addition, a number of the

observed results for the mixtures on corn were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Less than additive responses in corn occurred for both Compound 2 and Compound 1 with diuron. In sugarcane the expected effects were mostly 0 except at the 61 day evaluation when safening of the minor crop effect was observed.

### TEST 13

A field trial was conducted to evaluate the effects of a mixture of Compound 2 with a commercial herbicide on several brush weed species. Plots were established in non-crop land and were 6.1 m long by 3.0 m wide. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied postemergence to the brush weeds using a backpack sprayer delivering a spray volume of 468 L/ha using a pressure of 241 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicide fosamine-ammonium (b11), alone and in combination, dissolved or suspended in water. All treatments also included a surfactant. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included mixed hardwoods (MXDSP) comprising black gum (*Nyssa sylvatica* Marsh), red maple (*Acer rubrum* L.) and sweet gum (*Liquidambar styraciflua* L.), and oak species (QUESS, *Quercus* L. spp.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 56 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixture. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 13.

Table 13 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Fosamine-ammonium

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                   | MXDSP |     | QUESS |     |
|-----|------------------------------|-------------------|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Fosamine-ammonium | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 56  | 250                          | -                 | 45    |     | 33    |     |
|     | -                            | 6700              | 47    |     | 33    |     |
|     | 250                          | 6700              | 88*   | 71  | 88*   | 56  |

As can be seen from the results in Table 13, the observed results for the mixture on the two groups of brush weeds evaluated were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixture.

TEST 14

A field trial was conducted to evaluate the effects of two- and three-way mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 31G96 RR') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a clay loam soil having 2 % organic matter and a pH of 6.6. Plots were 6.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 15 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied preemergence on the day of planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 224 L/ha using a pressure of 207 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicide rimsulfuron, an AHAS inhibitor, or S-metolachlor, a VLCFA inhibitor, alone and in two- and three-way combinations, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), giant ragweed (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), yellow nutsedge (CYPES, *Cyperus esculentus* L.), jimsonweed (DATST, *Datura stramonium* L.), ivyleaf morningglory (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), ladysthumb smartweed (POLPE, *Polygonum persicaria* L.), and giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 19, 28 and 56 days after application. Yellow nutsedge was only evaluated 19 and 28 days after application, and ivyleaf morningglory could only be evaluated 28 days after application. Plants were visually evaluated for growth inhibition compared to controls in response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. This growth inhibition data was converted to results in the form of "plant growth as a percent of control plant growth" using the calculation "100 minus growth inhibition". Converted results are shown in Table 14 and are on a scale of 0 to 100 where 0 is complete control and 100 is no effect. The generalized form of Colby's Equation (Colby, S. R. "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations," *Weeds*, 15(1), pp 20-22 (1967)) that can be applied to mixtures having any number of components was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. For "growth as a percent of control" data, Colby's Equation calculates the expected additive effect of herbicidal mixtures having two active ingredients as follows:

$$G_{a+b} = G_a G_b / 100$$

wherein  $G_{a+b}$  is the growth as a percent of control of plants treated with the mixture expected from additive contribution of the individual components,  
 $G_a$  is the observed growth as a percent of control of plants treated with the first active ingredient at the same use rate as in the mixture, and

$G_b$  is the observed growth as a percent of control of plants treated with the second active ingredient at the same use rate as in the mixture.

For mixtures having three active ingredients, Colby's Equation to calculate the expected additive effect of herbicidal mixtures is as follows:

5 
$$G_{a+b+c} = G_a G_b G_c / 10,000$$

wherein  $G_a$  and  $G_b$  are as defined above and

$G_{a+b+c}$  is the growth as a percent of control of plants treated with the mixture expected from additive contribution of the individual components, and

10  $G_c$  is the observed growth as a percent of control of plants treated with the third active ingredient at the same use rate as in the mixture.

When these two forms of Colby's Equation are used, if the observed effects on weeds are less than the expected values, the mixture is synergistic. When the observed effects on crops are greater than the expected values, the mixture shows safening activity. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 14.

15

Table 14 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Rimsulfuron and/or S-Metolachlor

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |               | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMBEL |     |
|-----|------------------------------|-------------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Rimsulfuron | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 19  | 75                           | -           | -             | 97    |     | 80    |     | 75    |     |
|     | 100                          | -           | -             | 95    |     | 60    |     | 55    |     |
|     | -                            | 12          | -             | 98    |     | 78    |     | 88    |     |
|     | -                            | 24          | -             | 98    |     | 62    |     | 80    |     |
|     | -                            | 36          | -             | 93    |     | 52    |     | 68    |     |
|     | -                            | -           | 1870          | 98    |     | 68    |     | 100   |     |
|     | 75                           | 12          | -             | 98#   | 95  | 27*   | 63  | 35*   | 66  |
|     | 75                           | 24          | -             | 98#   | 95  | 37*   | 49  | 23*   | 60  |
|     | 75                           | 36          | -             | 95#   | 90  | 15*   | 41  | 22*   | 51  |
|     | 100                          | 12          | -             | 93    | 93  | 40*   | 47  | 38*   | 49  |
|     | 100                          | 24          | -             | 93    | 93  | 18*   | 37  | 27*   | 44  |
|     | 100                          | 36          | -             | 93#   | 89  | 12*   | 31  | 25*   | 38  |
|     | 75                           | -           | 1870          | 97#   | 95  | 22*   | 55  | 15*   | 75  |
| 28  | 75                           | 24          | 1870          | 95#   | 93  | 0*    | 34  | 2*    | 60  |
|     | 75                           | -           | -             | 95    |     | 43    |     | 20    |     |
|     | 100                          | -           | -             | 93    |     | 22    |     | 15    |     |
|     | -                            | 12          | -             | 100   |     | 53    |     | 100   |     |
|     | -                            | 24          | -             | 100   |     | 13    |     | 45    |     |
|     | -                            | 36          | -             | 98    |     | 15    |     | 33    |     |
|     | -                            | -           | 1870          | 98    |     | 6     |     | 75    |     |
|     | 75                           | 12          | -             | 98#   | 95  | 9*    | 23  | 17*   | 20  |

51

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |               | ZEAMD | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMBEL | AMBEL |
|-----|------------------------------|-------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Rimsulfuron | S-Metolachlor | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 28  | 75                           | 24          | -             | 92    | 95    | 11    | 6     | 11    | 9     |
|     | 75                           | 36          | -             | 93    | 93    | 9     | 7     | 7     | 7     |
|     | 100                          | 12          | -             | 87    | 93    | 10*   | 12    | 9*    | 15    |
|     | 100                          | 24          | -             | 87    | 93    | 6     | 3     | 6     | 7     |
|     | 100                          | 36          | -             | 85    | 92    | 5     | 3     | 6     | 5     |
|     | 75                           | -           | 1870          | 93    | 93    | 14    | 2     | 12*   | 15    |
|     | 75                           | 24          | 1870          | 95#   | 93    | 2     | 0     | 2*    | 7     |
| 56  | 75                           | -           | -             | 100   |       | 43    |       | 17    |       |
|     | 100                          | -           | -             | 100   |       | 30    |       | 12    |       |
|     | -                            | 12          | -             | 100   |       | 93    |       | 85    |       |
|     | -                            | 24          | -             | 100   |       | 65    |       | 63    |       |
|     | -                            | 36          | -             | 100   |       | 62    |       | 53    |       |
|     | -                            | -           | 1870          | 100   |       | 87    |       | 93    |       |
|     | 75                           | 12          | -             | 100   | 100   | 38*   | 40    | 42    | 14    |
|     | 75                           | 24          | -             | 100   | 100   | 53    | 28    | 37    | 11    |
|     | 75                           | 36          | -             | 100   | 100   | 47    | 27    | 25    | 9     |
|     | 100                          | 12          | -             | 100   | 100   | 65    | 28    | 25    | 10    |
|     | 100                          | 24          | -             | 100   | 100   | 38    | 20    | 27    | 7     |
|     | 100                          | 36          | -             | 100   | 100   | 22    | 19    | 17    | 6     |
|     | 75                           | -           | 1870          | 100   | 100   | 47    | 38    | 32    | 16    |
|     | 75                           | 24          | 1870          | 100   | 100   | 12*   | 24    | 20    | 10    |

Table 14 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |               | AMBTR | AMBTR | CYPES | CYPES | DATST | DATST |
|-----|------------------------------|-------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Rimsulfuron | S-Metolachlor | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 19  | 75                           | -           | -             | 65    |       | 85    |       | 93    |       |
|     | 100                          | -           | -             | 73    |       | 78    |       | 73    |       |
|     | -                            | 12          | -             | 88    |       | 85    |       | 100   |       |
|     | -                            | 24          | -             | 80    |       | 85    |       | 93    |       |
|     | -                            | 36          | -             | 75    |       | 70    |       | 85    |       |
|     | -                            | -           | 1870          | 83    |       |       |       | 100   |       |
|     | 75                           | 12          | -             | 45*   | 57    | 68*   | 72    | 60*   | 93    |
|     | 75                           | 24          | -             | 50*   | 52    | 70*   | 72    | 7*    | 86    |
|     | 75                           | 36          | -             | 42*   | 49    | 60    | 60    | 37*   | 79    |
|     | 100                          | 12          | -             | 33*   | 63    | 65*   | 67    | 50*   | 73    |
|     | 100                          | 24          | -             | 28*   | 58    | 63*   | 67    | 38*   | 68    |
|     | 100                          | 36          | -             | 8*    | 54    | 18*   | 55    | 38*   | 62    |
|     | 75                           | -           | 1870          | 30*   | 54    | 5     | 0     | 2*    | 93    |
|     | 75                           | 24          | 1870          | 5*    | 43    | 20    |       | 0*    | 86    |
| 28  | 75                           | -           | -             | 100   |       | 85    |       | 32    |       |
|     | 100                          | -           | -             | 23    |       | 90    |       | 30    |       |
|     | -                            | 12          | -             | 100   |       | 83    |       | 100   |       |
|     | -                            | 24          | -             | 60    |       | 60    |       | 62    |       |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |               | AMBTR | AMBTR | CYPES | CYPES | DATST | DATST |
|-----|------------------------------|-------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Rimsulfuron | S-Metolachlor | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 28  | -                            | 36          | -             | 60    |       | 50    |       | 48    |       |
|     | -                            | -           | 1870          | 88    |       | 8     |       | 22    |       |
|     | 75                           | 12          | -             | 17*   | 100   | 50*   | 71    | 22*   | 32    |
|     | 75                           | 24          | -             | 18*   | 60    | 65    | 51    | 30    | 20    |
|     | 75                           | 36          | -             | 15*   | 60    | 47    | 43    | 22    | 15    |
|     | 100                          | 12          | -             | 15*   | 23    | 47*   | 75    | 25*   | 30    |
|     | 100                          | 24          | -             | 15    | 14    | 52*   | 54    | 25    | 19    |
|     | 100                          | 36          | -             | 2*    | 14    | 40*   | 45    | 17    | 15    |
|     | 75                           | -           | 1870          | 60*   | 88    | 5     | 6     | 7     | 7     |
|     | 75                           | 24          | 1870          | 10*   | 53    | 2*    | 4     | 2*    | 4     |
| 56  | 75                           | -           | -             | 20    |       | -     |       | 0     |       |
|     | 100                          | -           | -             | 18    |       | -     |       | 5     |       |
|     | -                            | 12          | -             | 90    |       | -     |       | 100   |       |
|     | -                            | 24          | -             | 83    |       | -     |       | 92    |       |
|     | -                            | 36          | -             | 68    |       | -     |       | 92    |       |
|     | -                            | -           | 1870          | 100   |       | -     |       | 30    |       |
|     | 75                           | 12          | -             | 63    | 18    | -     |       | 55    | 0     |
|     | 75                           | 24          | -             | 45    | 17    | -     |       | 75    | 0     |
|     | 75                           | 36          | -             | 60    | 14    | -     |       | 73    | 0     |
|     | 100                          | 12          | -             | 40    | 16    | -     |       | 42    | 5     |
|     | 100                          | 24          | -             | 58    | 15    | -     |       | 48    | 5     |
|     | 100                          | 36          | -             | 100   | 12    | -     |       | 50    | 5     |
|     | 75                           | -           | 1870          | 51    | 20    | -     |       | 5     | 0     |
|     | 75                           | 24          | 1870          | 23    | 17    | -     |       | 5     | 0     |

Table 14 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |               | IPOHE | IPOHE | POLPE | POLPE | SETFA | SETFA |
|-----|------------------------------|-------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Rimsulfuron | S-Metolachlor | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 19  | 75                           | -           | -             | -     |       | 88    |       | 58    |       |
|     | 100                          | -           | -             | -     |       | 77    |       | 48    |       |
|     | -                            | 12          | -             | -     |       | 82    |       | 32    |       |
|     | -                            | 24          | -             | -     |       | 58    |       | 33    |       |
|     | -                            | 36          | -             | -     |       | 32    |       | 7     |       |
|     | -                            | -           | 1870          | -     |       | 100   |       | 7     |       |
|     | 75                           | 12          | -             | -     |       | 32*   | 72    | 18    | 18    |
|     | 75                           | 24          | -             | -     |       | 37*   | 51    | 10*   | 19    |
|     | 75                           | 36          | -             | -     |       | 5*    | 28    | 5     | 4     |
|     | 100                          | 12          | -             | -     |       | 33*   | 63    | 18    | 15    |
|     | 100                          | 24          | -             | -     |       | 12*   | 44    | 10*   | 16    |
|     | 100                          | 36          | -             | -     |       | 13*   | 24    | 8     | 3     |
|     | 75                           | -           | 1870          | -     |       | 25*   | 88    | 5     | 4     |
|     | 75                           | 24          | 1870          | -     |       | 0*    | 51    | 0     | 1     |
| 28  | 75                           | -           | -             | 0     |       | 45    |       | 68    |       |

52

84

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |               | IPOHE |     | POLPE |     | SETFA |     |
|-----|------------------------------|-------------|---------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 2                        | Rimsulfuron | S-Metolachlor | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 28  | 100                          | -           | -             | 0     | -   | 58    | -   | 67    | -   |
|     | -                            | 12          | -             | 100   | -   | 100   | -   | 33    | -   |
|     | -                            | 24          | -             | 3     | -   | 33    | -   | 9     | -   |
|     | -                            | 36          | -             | 43    | -   | 35    | -   | 5     | -   |
|     | -                            | -           | 1870          | 0     | -   | 53    | -   | 5     | -   |
|     | 75                           | 12          | -             | 3     | 0   | 8*    | 45  | 22    | 23  |
|     | 75                           | 24          | -             | 0     | 0   | 18    | 15  | 20    | 6   |
|     | 75                           | 36          | -             | 2     | 0   | 0*    | 16  | 7     | 3   |
|     | 100                          | 12          | -             | 0     | 0   | 7*    | 58  | 22    | 22  |
|     | 100                          | 24          | -             | 1     | 0   | 8*    | 19  | 15    | 6   |
|     | 100                          | 36          | -             | 0     | 0   | 2*    | 20  | 6     | 3   |
|     | 75                           | -           | 1870          | 0     | 0   | 17*   | 24  | 0*    | 3   |
|     | 75                           | 24          | 1870          | 0     | 0   | 2*    | 8   | 0     | 0   |
|     | 75                           | -           | -             | -     | -   | 75    | -   | 92    | -   |
| 56  | 100                          | -           | -             | -     | -   | 80    | -   | 97    | -   |
|     | -                            | 12          | -             | -     | -   | 100   | -   | 70    | -   |
|     | -                            | 24          | -             | -     | -   | -     | -   | 40    | -   |
|     | -                            | 36          | -             | -     | -   | -     | -   | 28    | -   |
|     | -                            | -           | 1870          | -     | -   | -     | -   | 1     | -   |
|     | 75                           | 12          | -             | -     | -   | 30*   | 75  | 68    | 64  |
|     | 75                           | 24          | -             | -     | -   | -     | -   | 55    | 37  |
|     | 75                           | 36          | -             | -     | -   | 25    | -   | 23*   | 26  |
|     | 100                          | 12          | -             | -     | -   | -     | -   | 68    | 68  |
|     | 100                          | 24          | -             | -     | -   | -     | -   | 45    | 39  |
|     | 100                          | 36          | -             | -     | -   | 45    | -   | 30    | 27  |
|     | 75                           | -           | 1870          | -     | -   | 85    | -   | 1     | 1   |
|     | 75                           | 24          | 1870          | -     | -   | 13    | -   | 1     | 0   |

As can be seen from the results in Table 14, most of the observed results for the mixtures on weeds, especially at 19 and 28 days after application, were less than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy with Compound 2 was apparent with both rimsulfuron and S-metolachlor. The three-way mixture of Compound 2 plus rimsulfuron and S-metolachlor also resulted in less than expected results or synergy. In ivyleaf morningglory, where a less than additive response was not apparent, it was because the expected effect was already near 0 % (complete control) at the rates tested. In addition, a number of the observed results for the mixtures on corn were greater than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Greater than additive responses in corn occurred for mixtures of Compound 2 with rimsulfuron and/or S-metolachlor. The safening effect in corn was mainly observed at 19 days after application. Greater than additive responses were not observed in corn at 56 days after application because the expected effect was already 100 % (no effect).

### TESTS 15 to 18

Greenhouse tests were conducted to evaluate the effects on the weed velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.) of mixtures of Compound 2 with commercial or experimental herbicides having a primary site of action of protoporphyrinogen oxidase (PPO) inhibition. Velvetleaf seeds were planted in three soils: a silt loam having 3.9 % organic matter and a pH of 5.3; a blend of a loam soil and sand having 1.3 % organic matter and a pH of 6.4; and RediEarth, a commercial potting medium. Seeds were planted at 3 to 5 day intervals and grown in a greenhouse until they achieved the desired stage of growth for application. Plants were treated preemergence and postemergence at the 1-leaf, 2-leaf, and 4-leaf growth stages, and each treatment was replicated twice. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 457 L/ha using a pressure of 262 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides oxyfluorfen, acifluorfen, flumioxazin, carfentrazone, and sulfentrazone, or the experimental herbicides, profluazol (1-chloro-*N*-[2-chloro-4-fluoro-5-[(6*S*,7*aR*)-6-fluorotetrahydro-1,3-dioxo-1*H*-pyrrolo[1,2-*c*]imidazol-2(3*H*)-yl]phenyl]methanesulfonamide) and azafenidin (2-[2,4-dichloro-5-(2-propynyloxy)phenyl]-5,6,7,8-tetrahydro-1,2,4-triazole[4,3-*a*]pyridine-3(2*H*)-one), alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a greenhouse where balanced supplemental lighting was used to maintain a 16-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 25 °C and 19 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded approximately 14 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results for postemergence treatments are the means of the two replicates, three soils and three growth stages. Results for preemergence treatments are the means of the two replicates and three soils. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Tables 15 to 18.

Table 15 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Oxyfluorfen or Profluazol (1-chloro-*N*-[2-chloro-4-fluoro-5-[(6*S*,7*aR*)-6-fluorotetrahydro-1,3-dioxo-1*H*-pyrrolo[1,2-*c*]imidazol-2(3*H*)-yl]phenyl]methanesulfonamide).

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |            | Postemergence |       |
|-----|------------------------------|-------------|------------|---------------|-------|
|     |                              |             |            | ABUTH         | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Oxyfluorfen | Profluazol | Obs           | Exp   |
| 12  | 15                           | -           | -          | 31            |       |
|     | 30                           | -           | -          | 38            |       |
|     | 45                           | -           | -          | 61            |       |
|     | -                            | 15          | -          | 43            |       |



| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |           | Postemergence |       |
|-----|------------------------------|-------------|-----------|---------------|-------|
|     |                              |             |           | ABUTH         | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Oxyfluorfen | Profluzol | Obs           | Exp   |
| 12  | -                            | 30          | -         | 67            |       |
|     | -                            | 60          | -         | 81            |       |
|     | -                            | -           | 2         | 91            |       |
|     | -                            | -           | 8         | 100           |       |
|     | -                            | -           | 15        | 100           |       |
|     | 15                           | 15          | -         | 69*           | 61    |
|     | 15                           | 30          | -         | 79*           | 77    |
|     | 15                           | 60          | -         | 84            | 87    |
|     | 30                           | 15          | -         | 81*           | 65    |
|     | 30                           | 30          | -         | 86*           | 79    |
|     | 30                           | 60          | -         | 89            | 89    |
|     | 45                           | 15          | -         | 81*           | 78    |
|     | 45                           | 30          | -         | 86            | 87    |
|     | 45                           | 60          | -         | 89            | 93    |
|     | 15                           | -           | 2         | 95            | 94    |
|     | 15                           | -           | 8         | 100           | 100   |
|     | 30                           | -           | 2         | 99*           | 94    |
|     | 30                           | -           | 8         | 100           | 100   |
|     | 45                           | -           | 2         | 96            | 96    |
|     | 45                           | -           | 8         | 100           | 100   |
|     | 45                           | -           | 15        | 100           | 100   |

As can be seen from the results in Table 15, a number of the observed results for the mixtures on velvetleaf (ABUTH) were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy was apparent with profluzol (1-chloro-*N*-[2-chloro-4-fluoro-5-[(6*S*,7*aR*)-6-fluorotetrahydro-1,3-dioxo-1*H*-pyrrolo[1,2-  
5 c]imidazol-2(3*H*)-yl]phenyl]methanesulfonamide) and especially with oxyfluorfen. Where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested. Note that only the postemergence treatments were applied in this test.

10 Table 16 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Acifluorfen or Flumioxazin.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |             | Postemergence |       | Preemergence |       |
|-----|------------------------------|-------------|-------------|---------------|-------|--------------|-------|
|     |                              |             |             | ABUTH         | ABUTH | ABUTH        | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Acifluorfen | Flumioxazin | Obs           | Exp   | Obs          | Exp   |
| 15  | 15                           | -           | -           | 33            |       | 23           |       |
|     | 30                           | -           | -           | 38            |       | 38           |       |
|     | 45                           | -           | -           | 61            |       | 42           |       |
|     | -                            | 7.5         | -           | 0             |       | 0            |       |
|     | -                            | 15          | -           | 0             |       | 2            |       |
|     | -                            | 30          | -           | 0             |       | 2            |       |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |             |             | Postemergence |       | Preemergence |       |
|-----|------------------------------|-------------|-------------|---------------|-------|--------------|-------|
|     |                              |             |             | ABUTH         | ABUTH | ABUTH        | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Acifluorfen | Flumioxazin | Obs           | Exp   | Obs          | Exp   |
| 15  | -                            | -           | 7.5         | 36            |       | 58           |       |
|     | -                            | -           | 15          | 47            |       | 65           |       |
|     | -                            | -           | 30          | 52            |       | 93           |       |
|     | -                            | -           | 45          | 69            |       | 100          |       |
|     | 15                           | 7.5         | -           | 31            | 33    | 17           | 23    |
|     | 15                           | 15          | -           | 46*           | 33    | 5            | 24    |
|     | 15                           | 30          | -           | 33            | 33    | 5            | 24    |
|     | 30                           | 7.5         | -           | 39            | 38    | 31           | 38    |
|     | 30                           | 15          | -           | 55*           | 38    | 22           | 39    |
|     | 30                           | 30          | -           | 50*           | 38    | 27           | 39    |
|     | 45                           | 7.5         | -           | 59            | 61    | 56*          | 42    |
|     | 45                           | 15          | -           | 67*           | 61    | 48*          | 43    |
|     | 45                           | 30          | -           | 59            | 61    | 24           | 43    |
|     | 15                           | -           | 7.5         | 59*           | 57    | 39           | 68    |
|     | 15                           | -           | 15          | 62            | 64    | 54           | 73    |
|     | 15                           | -           | 30          | 65            | 68    | 100*         | 95    |
|     | 15                           | -           | 45          | 76            | 79    | 100          | 100   |
|     | 30                           | -           | 7.5         | 63*           | 61    | 53           | 74    |
|     | 30                           | -           | 15          | 75*           | 67    | 58           | 78    |
|     | 30                           | -           | 30          | 83*           | 70    | 94           | 96    |
|     | 30                           | -           | 45          | 87*           | 81    | 100          | 100   |
|     | 45                           | -           | 7.5         | 75            | 75    | 55           | 76    |
|     | 45                           | -           | 15          | 86*           | 80    | 81           | 80    |
|     | 45                           | -           | 30          | 85*           | 81    | 88           | 96    |
|     | 45                           | -           | 45          | 87            | 88    | 100          | 100   |

As can be seen from the results in Table 16, many of the observed results for the mixtures on velvetleaf (ABUTH) were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy was apparent with both acifluorfen and flumioxazin and occurred with postemergence and preemergence treatments, though synergistic responses were more frequent with postemergence than preemergence applications.

Table 17 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Carfentrazone.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               | Postemergence |       | Preemergence |       |
|-----|------------------------------|---------------|---------------|-------|--------------|-------|
|     |                              |               | ABUTH         | ABUTH | ABUTH        | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Carfentrazone | Obs           | Exp   | Obs          | Exp   |
| 12  | 15                           | -             | 29            |       | 10           |       |
|     | 30                           | -             | 30            |       | 24           |       |
|     | 45                           | -             | 45            |       | 45           |       |
|     | -                            | 7.5           | 70            |       | 4            |       |
|     | -                            | 15            | 79            |       | 8            |       |

54

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               | Postemergence |       | Preemergence |       |
|-----|------------------------------|---------------|---------------|-------|--------------|-------|
|     |                              |               | ABUTH         | ABUTH | ABUTH        | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Carfentrazone | Obs           | Exp   | Obs          | Exp   |
| 12  | -                            | 30            | 82            |       | 8            |       |
|     | 15                           | 7.5           | 72            | 79    | 11           | 14    |
|     | 15                           | 15            | 83            | 85    | 13           | 17    |
|     | 15                           | 30            | 84            | 87    | 12           | 17    |
|     | 30                           | 7.5           | 62            | 79    | 7            | 27    |
|     | 30                           | 15            | 80            | 85    | 13           | 30    |
|     | 30                           | 30            | 85            | 88    | 12           | 30    |
|     | 45                           | 7.5           | 73            | 84    | 24           | 47    |
|     | 45                           | 15            | 66            | 88    | 11           | 49    |
|     | 45                           | 30            | 87            | 90    | 31           | 49    |

As can be seen from the results in Table 17, none of the observed results for the mixtures on velvetleaf (ABUTH) was greater than expected from the Colby Equation, so synergy was not apparent for Compound 2 mixed with carfentrazone under the conditions of this test.

5

Table 18 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Sulfentrazone or Azafenidin (2-[2,4-dichloro-5-(2-propynyloxy)phenyl]-5,6,7,8-tetrahydro-1,2,4-triazole[4,3,-a]pyridine-3(2H)-one).

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |            | Postemergence |       | Preemergence |       |
|-----|------------------------------|---------------|------------|---------------|-------|--------------|-------|
|     |                              |               |            | ABUTH         | ABUTH | ABUTH        | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Sulfentrazone | Azafenidin | Obs           | Exp   | Obs          | Exp   |
| 15  | 15                           | -             | -          | 39            |       | 16           |       |
|     | 30                           | -             | -          | 58            |       | 26           |       |
|     | 45                           | -             | -          | 67            |       | 28           |       |
|     | -                            | 7.5           | -          | 10            |       | 0            |       |
|     | -                            | 15            | -          | 19            |       | 3            |       |
|     | -                            | 30            | -          | 44            |       | 28           |       |
|     | -                            | -             | 7.5        | 46            |       | 18           |       |
|     | -                            | -             | 15         | 73            |       | 35           |       |
|     | -                            | -             | 30         | 81            |       | 67           |       |
|     | -                            | -             | 45         | 86            |       | 68           |       |
|     | 15                           | 7.5           | -          | 54*           | 45    | 10           | 16    |
|     | 15                           | 15            | -          | 61*           | 51    | 20*          | 18    |
|     | 15                           | 30            | -          | 77*           | 66    | 34           | 39    |
|     | 30                           | 7.5           | -          | 68*           | 62    | 21           | 26    |
|     | 30                           | 15            | -          | 78*           | 66    | 22           | 28    |
|     | 30                           | 30            | -          | 81*           | 76    | 38           | 46    |
|     | 45                           | 7.5           | -          | 81*           | 70    | 36*          | 28    |
|     | 45                           | 15            | -          | 84*           | 73    | 35*          | 29    |
|     | 45                           | 30            | -          | 86*           | 81    | 53*          | 47    |
|     | 15                           | -             | 7.5        | 81*           | 67    | 40*          | 31    |
|     | 15                           | -             | 15         | 92*           | 83    | 39           | 45    |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |            | Postemergence |       | Preemergence |       |
|-----|------------------------------|---------------|------------|---------------|-------|--------------|-------|
|     |                              |               |            | ABUTH         | ABUTH | ABUTH        | ABUTH |
|     | Cpd 2                        | Sulfentrazone | Azafenidin | Obs           | Exp   | Obs          | Exp   |
| 15  | 15                           | -             | 30         | 92*           | 88    | 63           | 72    |
|     | 15                           | -             | 45         | 91            | 91    | 67           | 73    |
|     | 30                           | -             | 7.5        | 88*           | 77    | 44*          | 39    |
|     | 30                           | -             | 15         | 89            | 88    | 40           | 52    |
|     | 30                           | -             | 30         | 90            | 92    | 67           | 75    |
|     | 30                           | -             | 45         | 94            | 94    | 67           | 77    |
|     | 45                           | -             | 7.5        | 88*           | 82    | 41           | 41    |
|     | 45                           | -             | 15         | 88            | 91    | 44           | 53    |
|     | 45                           | -             | 30         | 85            | 94    | 53           | 76    |
|     | 45                           | -             | 45         | 95            | 95    | 63           | 77    |

As can be seen from the results in Table 18, many of the observed results for the mixtures on velvetleaf (ABUTH) were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy was apparent with both sulfentrazone and azafenidin (2-[2,4-dichloro-5-(2-propynyloxy)phenyl]-5,6,7,8-tetrahydro-1,2,4-triazole[4,3-*a*]pyridine-3(2*H*)-one) and occurred with postemergence and preemergence treatments, though synergistic responses were more frequent with postemergence than preemergence applications.

#### TEST 19

A test was conducted to evaluate the effects on winter barley (HORVW, *Hordeum vulgare* L.) and winter wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) of mixtures of Compound 2 with the commercial herbicide (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid (2,4-D), an auxin mimic. Seeds were planted in a blend of a loam soil and sand having 2.5 % organic matter and a pH of 5.6 and grown in a growth chamber until they achieved the desired stage of growth for application. Plants were treated postemergence at the 3-leaf growth stage, and each treatment was replicated four times. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and 2,4-D alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting maintained a 12-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and 10 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 17 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the four replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 19.

55

Table 19 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with 2,4-D.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |       | HORVW         | HORVW | TRZAW | TRZAW |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 16                           | -     | 45            |       | 43    |       |
|     | -                            | 250   | 15            |       | 23    |       |
|     | -                            | 500   | 5             |       | 23    |       |
|     | -                            | 1000  | 10            |       | 25    |       |
|     | 16                           | 250   | 35#           | 53    | 43#   | 55    |
|     | 16                           | 500   | 39#           | 48    | 39#   | 55    |
|     | 16                           | 1000  | 31#           | 51    | 43#   | 57    |

As can be seen from the results in Table 19, all of the observed results for the mixtures on winter barley and winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures in both crops. Safening was apparent with 2,4-D at all three tested rates.

# TEST 20

A test was conducted to evaluate the effects on winter barley (HORVW, *Hordeum vulgare* L.) and winter wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) of mixtures of Compound 2 with the commercial herbicides (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid (2,4-D) and (4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid (MCPA), auxin mimics. Seeds were planted in a blend of a loam soil and sand having 2.5 % organic matter and a pH of 5.6 or RediEarth, a commercial potting medium, and grown in a growth chamber until they reached the desired stage of growth for application. Plants were treated postemergence at the 2-leaf growth stage, and each treatment was replicated a total of four times (three times in the loam/sand blend and one time in RediEarth). Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and 2,4-D or MCPA alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting maintained a 12-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and 10 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 25 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the four replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 20.

Table 20 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with 2,4-D or MCPA.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | HORVW         | HORVW | TRZAW | TRZAW |
|     |                              |       |      | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 25  | 4                            | -     | -    | 26            |       | 23    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 33            |       | 28    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 44            |       | 35    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 26            |       | 18    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 33            |       | 18    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 25#           | 46    | 21#   | 36    |
|     | 8                            | 250   | -    | 21#           | 50    | 24#   | 40    |
|     | 16                           | 250   | -    | 30#           | 59    | 35#   | 46    |
|     | 4                            | -     | 250  | 20#           | 50    | 34#   | 36    |
|     | 8                            | -     | 250  | 20#           | 54    | 39    | 40    |
|     | 16                           | -     | 250  | 20#           | 62    | 41#   | 46    |

As can be seen from the results in Table 20, nearly all of the observed results for the mixtures on winter barley and winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures in both crops. Safening was apparent with 2,4-D and MCPA at all three tested rates of Compound 2.

#### TEST 21

A test was conducted to evaluate the effects on winter barley (HORVW, *Hordeum vulgare* L.), winter wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.), and several weed species, of mixtures of Compound 2 with the commercial herbicide (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid (2,4-D), an auxin mimic. Seeds were planted in a blend of a loam soil and sand having 2.5 % organic matter and a pH of 5.6 and grown in a growth chamber until they achieved the desired stage of growth for application. Weeds in the test included redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galium (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), wild chamomile (MATCH, *Matricaria chamomilla* L.), field poppy (PAPRH, *Papaver rhoeas* L.), wild buckwheat (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), Russian thistle (SASKR, *Salsola kali* ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), wild mustard (SINAR, *Sinapis arvensis* L.), common chickweed (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill), and field violet (VIOAR, *Viola arvensis* Murr.). Plants were treated postemergence at the 2-4 leaf growth stage, and each treatment was replicated one time. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and 2,4-D alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting maintained a 12-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and

56

10 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 19 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are from single replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 21.

Table 21 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with 2,4-D.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       | HORVW         | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 19  | 16                           | -     | 30            |       | 50    |       | 60    |       |
|     | -                            | 125   | 25            |       | 35    |       | 50    |       |
|     | -                            | 250   | 25            |       | 40    |       | 50    |       |
|     | 16                           | 125   | 25#           | 48    | 45#   | 68    | 85*   | 80    |
|     | 16                           | 250   | 20#           | 48    | 40#   | 70    | 85*   | 80    |

Table 21 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       | CHEAL         | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 19  | 16                           | -     | 60            |       | 90    |       | 65    |       |
|     | -                            | 125   | 40            |       | 30    |       | 45    |       |
|     | -                            | 250   | 40            |       | 35    |       | 45    |       |
|     | 16                           | 125   | 65            | 76    | 90    | 93    | 100*  | 81    |
|     | 16                           | 250   | 100*          | 76    | 90    | 94    | 100*  | 81    |

Table 21 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       | MATCH         | MATCH | PAPRH | PAPRH | POLCO | POLCO |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 19  | 16                           | -     | 60            |       | 65    |       | 70    |       |
|     | -                            | 125   | 40            |       | 35    |       | 20    |       |
|     | -                            | 250   | 45            |       | 35    |       | 20    |       |
|     | 16                           | 125   | 75            | 76    | 65    | 77    | 70    | 76    |
|     | 16                           | 250   | 80*           | 78    | 85*   | 77    | 100*  | 76    |

Table 21 (Continued)

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |       | Postemergence |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       | SASKR         | SASKR | SINAR | SINAR | STEME | STEME | VIOAR | VIOAR |
|     | Cpd 2                           | 2,4-D | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 19  | 16                              | -     | 65            |       | 65    |       | 65    |       | 60    |       |
|     | -                               | 125   | 60            |       | 85    |       | 50    |       | 0     |       |
|     | -                               | 250   | 55            |       | 65    |       | 50    |       | 20    |       |
|     | 16                              | 125   | 75            | 86    | 85    | 95    | 75    | 83    | 70*   | 60    |
|     | 16                              | 250   | 75            | 84    | 100*  | 88    | 100*  | 83    | 100*  | 68    |

As can be seen from the results in Table 21, all of the observed results for the mixtures on winter barley and winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures in both crops. Safening was apparent with 2,4-D at both tested rates. In addition, a number of the observed results for the mixtures on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy was also observed at both tested rates of 2,4-D.

#### TEST 22

A test was conducted to evaluate the effects on winter barley (*HORVW*, *Hordeum vulgare* L.), winter wheat (*TRZAW*, *Triticum aestivum* L.), and several weed species of mixtures of Compound 2 with the commercial herbicides (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid (2,4-D) and (4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid (MCPA), auxin mimics. Seeds were planted in RediEarth, a commercial potting medium, and grown in a growth chamber until they achieved the desired stage of growth for application. Weeds in the test included redroot pigweed (*AMARE*, *Amaranthus retroflexus* L.), common lambsquarters (*CHEAL*, *Chenopodium album* L.), galium (*GALAP*, *Galium aparine* L.), kochia (*KCHSC*, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), wild buckwheat (*POLCO*, *Polygonum convolvulus* L.), Russian thistle (*SASKR*, *Salsola kali* ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), wild mustard (*SINAR*, *Sinapis arvensis* L.), and common chickweed (*STEME*, *Stellaria media* L., Vill.). Plants were treated postemergence at the 2-4 leaf growth stage, except *KCHSC*, *SASKR* and *STEME* which were in the 4-8 leaf growth stage. Each treatment was replicated one time. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and 2,4-D or MCPA alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting maintained a 12-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and 10 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 25 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete



5x

control. Results are from single replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 22.

5 Table 22 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with 2,4-D or MCPA.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | HORVW         | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 25  | -                            | -     | -    | 0             |       | 0     |       | 0     |       |
|     | 4                            | -     | -    | 30            |       | 30    |       | 55    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 35            |       | 35    |       | 65    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 40            |       | 40    |       | 65    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 10            |       | 20    |       | 70    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 25            |       | 10    |       | 65    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 30#           | 37    | 25#   | 44    | 80    | 87    |
|     | 8                            | 250   | -    | 30#           | 42    | 30#   | 48    | 80    | 90    |
|     | 16                           | 250   | -    | 30#           | 46    | 40#   | 52    | 80    | 90    |
|     | 4                            | -     | 250  | 10#           | 48    | 35#   | 37    | 70    | 84    |
|     | 8                            | -     | 250  | 25#           | 51    | 35#   | 42    | 75    | 88    |
|     | 16                           | -     | 250  | 30#           | 55    | 40#   | 46    | 80    | 88    |

Table 22 (Continued)

10

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | CHEAL         | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 25  | -                            | -     | -    | 0             |       | 0     |       | 0     |       |
|     | 4                            | -     | -    | 50            |       | 65    |       | 45    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 50            |       | 90    |       | 50    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 65            |       | 100   |       | 60    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 60            |       | 30    |       | 60    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 65            |       | 50    |       | 55    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 70            | 80    | 65    | 76    | 70    | 78    |
|     | 8                            | 250   | -    | 70            | 80    | 85    | 93    | 75    | 80    |
|     | 16                           | 250   | -    | 75            | 86    | 100   | 100   | 85    | 84    |
|     | 4                            | -     | 250  | 70            | 83    | 75    | 83    | 70    | 75    |
|     | 8                            | -     | 250  | 75            | 83    | 90    | 95    | 75    | 78    |
|     | 16                           | -     | 250  | 80            | 88    | 90    | 100   | 75    | 82    |

Table 22 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | POLCO         | POLCO | SASKR | SASKR |
|     |                              |       |      | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 25  | -                            | -     | -    | 0             |       | 0     |       |
|     | 4                            | -     | -    | 55            |       | 50    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 60            |       | 50    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 60            |       | 55    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 45            |       | 60    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 40            |       | 45    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 65            | 75    | 65    | 80    |
|     | 8                            | 250   | -    | 75            | 78    | 70    | 80    |
|     | 16                           | 250   | -    | 75            | 78    | 75    | 82    |
|     | 4                            | -     | 250  | 65            | 73    | 55    | 73    |
|     | 8                            | -     | 250  | 65            | 76    | 70    | 73    |
|     | 16                           | -     | 250  | 70            | 76    | 75    | 75    |

Table 22 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | SINAR         | SINAR | STEME | STEME |
|     |                              |       |      | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 25  | -                            | -     | -    | 0             |       | 0     |       |
|     | 4                            | -     | -    | 60            |       | 50    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 65            |       | 50    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 65            |       | 55    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 75            |       | 55    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 75            |       | 50    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 80            | 90    | 65    | 78    |
|     | 8                            | 250   | -    | 80            | 91    | 70    | 78    |
|     | 16                           | 250   | -    | 85            | 91    | 75    | 80    |
|     | 4                            | -     | 250  | 85            | 90    | 60    | 75    |
|     | 8                            | -     | 250  | 85            | 91    | 65    | 75    |
|     | 16                           | -     | 250  | 85            | 91    | 65    | 78    |

As can be seen from the results in Table 22, all of the observed results for the mixtures on winter barley and winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures in both crops. Safening was apparent with both 2,4-D and MCPA at all three of the tested rates of Compound 2.

#### TEST 23

A test was conducted to evaluate the effects on winter barley (HORVW, *Hordeum vulgare* L.), winter wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.), and several weed species of mixtures of Compound 2 with the commercial herbicides (2,4-dichlorophenoxy)acetic acid

(2,4-D) and (4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid (MCPA), auxin mimics. Seeds were planted in a blend of a loam soil and sand having 2.5 % organic matter and a pH of 5.6 and grown in a growth chamber until they achieved the desired stage of growth for application. Weeds in the test included redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galium (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), wild chamomile (MATCH, *Matricaria chamomilla* L.), field poppy (PAPRH, *Papaver rhoeas* L.), wild buckwheat (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), Russian thistle (SASKR, *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), wild mustard (SINAR, *Sinapis arvensis* L.), common chickweed (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill.), and field violet (VIOAR, *Viola arvensis* Murr.). Plants were treated postemergence at the 2-4 leaf growth stage, and each treatment was replicated three times. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and 2,4-D or MCPA alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting maintained a 12-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and 10 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 21 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 23.

Table 23 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with 2,4-D or MCPA.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | HORVW         | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|     |                              |       |      | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 21  | 4                            | -     | -    | 32            |       | 35    |       | 43    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 38            |       | 38    |       | 62    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 38            |       | 43    |       | 68    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 25            |       | 20    |       | 67    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 35            |       | 32    |       | 63    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 28#           | 49    | 33#   | 48    | 75    | 81    |
|     | 8                            | 250   | -    | 33#           | 54    | 37#   | 51    | 77    | 87    |
|     | 16                           | 250   | -    | 37#           | 54    | 38#   | 55    | 80    | 89    |
|     | 4                            | -     | 250  | 35#           | 56    | 40#   | 56    | 60    | 79    |
|     | 8                            | -     | 250  | 30#           | 60    | 37#   | 58    | 72    | 86    |
|     | 16                           | -     | 250  | 28#           | 60    | 43#   | 61    | 77    | 88    |

Table 23 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | CHEAL         | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 21  | 4                            | -     | -    | 53            |       | 60    |       | 53    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 55            |       | 72    |       | 60    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 55            |       | 80    |       | 70    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 58            |       | 33    |       | 70    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 70            |       | 43    |       | 67    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 70            | 81    | 63    | 73    | 72    | 86    |
|     | 8                            | 250   | -    | 72            | 81    | 73    | 81    | 72    | 88    |
|     | 16                           | 250   | -    | 75            | 81    | 85    | 87    | 82    | 91    |
|     | 4                            | -     | 250  | 75            | 86    | 68    | 77    | 72    | 84    |
|     | 8                            | -     | 250  | 80            | 87    | 77    | 84    | 73    | 87    |
|     | 16                           | -     | 250  | 85            | 87    | 88    | 89    | 85    | 90    |

Table 23 (Continued)

5

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | MATCH         | MATCH | PAPRH | PAPRH | POLCO | POLCO |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 21  | 4                            | -     | -    | 52            |       | 53    |       | 48    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 63            |       | 58    |       | 53    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 75            |       | 72    |       | 55    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 60            |       | 52    |       | 58    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 53            |       | 57    |       | 52    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 72            | 81    | 73    | 77    | 65    | 78    |
|     | 8                            | 250   | -    | 75            | 85    | 77    | 80    | 70    | 81    |
|     | 16                           | 250   | -    | 80            | 90    | 78    | 86    | 75    | 81    |
|     | 4                            | -     | 250  | 62            | 77    | 73    | 80    | 53    | 75    |
|     | 8                            | -     | 250  | 68            | 83    | 78    | 82    | 62    | 77    |
|     | 16                           | -     | 250  | 77            | 88    | 80    | 88    | 63    | 78    |

Table 23 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | SASKR         | SASKR | SINAR | SINAR |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 21  | 4                            | -     | -    | 55            |       | 43    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 63            |       | 53    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 72            |       | 55    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 63            |       | 65    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 43            |       | 65    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 73            | 84    | 72    | 80    |
|     | 8                            | 250   | -    | 75            | 87    | 75    | 84    |
|     | 16                           | 250   | -    | 77            | 90    | 75    | 84    |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | SASKR         | SASKR | SINAR | SINAR |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 21  | 4                            | -     | 250  | 67            | 75    | 72    | 80    |
|     | 8                            | -     | 250  | 68            | 79    | 75    | 84    |
|     | 16                           | -     | 250  | 72            | 84    | 80    | 84    |

Table 23 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |       |      | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-------|------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |       |      | STEME         | STEME | VIOAR | VIOAR |
|     | Cpd 2                        | 2,4-D | MCPA | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 21  | 4                            | -     | -    | 55            |       | 60    |       |
|     | 8                            | -     | -    | 58            |       | 63    |       |
|     | 16                           | -     | -    | 67            |       | 72    |       |
|     | -                            | 250   | -    | 65            |       | 63    |       |
|     | -                            | -     | 250  | 55            |       | 60    |       |
|     | 4                            | 250   | -    | 70            | 84    | 72    | 85    |
|     | 8                            | 250   | -    | 72            | 85    | 73    | 87    |
|     | 16                           | 250   | -    | 77            | 88    | 77    | 90    |
|     | 4                            | -     | 250  | 70            | 80    | 65    | 84    |
|     | 8                            | -     | 250  | 75            | 81    | 67    | 85    |
|     | 16                           | -     | 250  | 75            | 85    | 78    | 89    |

As can be seen from the results in Table 23, all of the observed results for the mixtures on winter barley and winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures in both crops. Safening was apparent with both 2,4-D and MCPA at all three of the tested rates of Compound 2.

#### TEST 24

A test was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with the commercial herbicide fluroxypyr, an auxin mimic, on two varieties each of winter barley (HORVW, *Hordeum vulgare* L.) and winter wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.), and on several weed species. Seeds were planted in a blend of a loam soil and sand having 2.5% organic matter and a pH of 5.6 and grown in a growth chamber until they achieved the desired stage of growth for application. Weeds in the test included redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galium (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), wild chamomile (MATCH, *Matricaria chamomilla* L.), field poppy (PAPRH, *Papaver rhoeas* L.), wild buckwheat (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), Russian thistle (SASKR, *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), wild mustard (SINAR, *Sinapis arvensis* L.), common chickweed (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill.), and field violet (VIOAR, *Viola arvensis* Murr.). Plants were treated postemergence at the 2-4 leaf growth stage, and

- each treatment was replicated three times. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and fluroxypyr alone and in combination, dissolved or suspended in water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting maintained a 12-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and 10 °C, respectively. Plants were watered as needed. The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 17 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results for barley and wheat are the means across varieties of the three replicates, and results for the weeds are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 24.
- Table 24 ~ Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Fluroxypyr.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |            | HORVW         | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|     | Cpd 2                        | Fluroxypyr | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 4                            | -          | 19            |       | 21    |       | 63    |       |
|     | 8                            | -          | 28            |       | 33    |       | 67    |       |
|     | 16                           | -          | 37            |       | 39    |       | 75    |       |
|     | -                            | 62         | 28            |       | 13    |       | 67    |       |
|     | -                            | 125        | 33            |       | 23    |       | 77    |       |
|     | 4                            | 62         | 36#           | 42    | 33    | 31    | 77    | 88    |
|     | 8                            | 62         | 42#           | 48    | 37#   | 42    | 82    | 89    |
|     | 16                           | 62         | 45#           | 55    | 44#   | 47    | 82    | 92    |
|     | 4                            | 125        | 43#           | 46    | 38    | 39    | 82    | 91    |
|     | 8                            | 125        | 43#           | 52    | 39#   | 48    | 85    | 92    |
|     | 16                           | 125        | 48#           | 58    | 48#   | 53    | 88    | 94    |

Table 24 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |            | CHEAL         | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Cpd 2                        | Fluroxypyr | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 4                            | -          | 45            |       | 73    |       | 65    |       |
|     | 8                            | -          | 60            |       | 75    |       | 77    |       |
|     | 16                           | -          | 73            |       | 87    |       | 88    |       |
|     | -                            | 62         | 47            |       | 80    |       | 68    |       |
|     | -                            | 125        | 58            |       | 85    |       | 73    |       |
|     | 4                            | 62         | 55            | 71    | 87    | 95    | 83    | 89    |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |            | CHEAL         | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Cpd 2                        | Fluroxypyr | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 8                            | 62         | 68            | 79    | 88    | 95    | 88    | 93    |
|     | 16                           | 62         | 78            | 86    | 93    | 97    | 90    | 96    |
|     | 4                            | 125        | 62            | 77    | 88    | 96    | 87    | 91    |
|     | 8                            | 125        | 73            | 83    | 90    | 96    | 93    | 94    |
|     | 16                           | 125        | 78            | 89    | 97    | 98    | 95    | 97    |

Table 24 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |            | MATCH         | MATCH | PAPRH | PAPRH | POLCO | POLCO |
|     | Cpd 2                        | Fluroxypyr | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 4                            | -          | 55            |       | 62    |       | 55    |       |
|     | 8                            | -          | 65            |       | 72    |       | 60    |       |
|     | 16                           | -          | 72            |       | 75    |       | 70    |       |
|     | -                            | 62         | 60            |       | 65    |       | 68    |       |
|     | -                            | 125        | 65            |       | 73    |       | 75    |       |
|     | 4                            | 62         | 65            | 82    | 72    | 87    | 78    | 86    |
|     | 8                            | 62         | 70            | 86    | 78    | 90    | 82    | 87    |
|     | 16                           | 62         | 75            | 89    | 83    | 91    | 77    | 91    |
|     | 4                            | 125        | 72            | 84    | 75    | 90    | 83    | 89    |
|     | 8                            | 125        | 73            | 88    | 83    | 92    | 78    | 90    |
|     | 16                           | 125        | 78            | 90    | 90    | 93    | 87    | 93    |

5 Table 24 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |            | SASKR         | SASKR | SINAR | SINAR |
|     | Cpd 2                        | Fluroxypyr | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 4                            | -          | 63            |       | 62    |       |
|     | 8                            | -          | 75            |       | 65    |       |
|     | 16                           | -          | 75            |       | 72    |       |
|     | -                            | 62         | 75            |       | 75    |       |
|     | -                            | 125        | 75            |       | 75    |       |
|     | 4                            | 62         | 75            | 91    | 80    | 90    |
|     | 8                            | 62         | 78            | 94    | 82    | 91    |
|     | 16                           | 62         | 82            | 94    | 82    | 93    |
|     | 4                            | 125        | 80            | 91    | 82    | 90    |
|     | 8                            | 125        | 82            | 94    | 83    | 91    |
|     | 16                           | 125        | 83            | 94    | 85    | 93    |

Table 24 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |            | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |            | STEME         | STEME | VIOAR | VIOAR |
|     | Cpd 2                        | Fluroxypyr | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | 4                            | -          | 47            |       | 47    |       |
|     | 8                            | -          | 63            |       | 62    |       |
|     | 16                           | -          | 67            |       | 72    |       |
|     | -                            | 62         | 75            |       | 73    |       |
|     | -                            | 125        | 83            |       | 82    |       |
|     | 4                            | 62         | 82            | 87    | 77    | 86    |
|     | 8                            | 62         | 85            | 91    | 83    | 90    |
|     | 16                           | 62         | 87            | 92    | 83    | 92    |
|     | 4                            | 125        | 87            | 91    | 85    | 90    |
|     | 8                            | 125        | 90            | 94    | 83    | 93    |
|     | 16                           | 125        | 92            | 94    | 87    | 95    |

As can be seen from the results in Table 24, nearly all of the observed results for the mixtures on winter barley and winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures in both crops. Safening was apparent with both tested rates of fluroxypyr and at two or three of the tested rates of Compound 2.

#### TEST 25

- 10 A field trial was conducted to evaluate the effects of two- and three-way mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 31G96 RR') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a clay loam soil having 2 % organic matter and a pH of 6.6. Plots were 6.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 15 cm
- 15 apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied postemergence 27 days after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 224 L/ha using a pressure of 476 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicide nicosulfuron, an AHAS
- 20 inhibitor, or diflufenzopyr, an auxin transport inhibitor, alone and in two- and three-way combinations, dissolved or suspended in water. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), redroot pigweed (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), giant ragweed (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), Pennsylvania smartweed (POLPY, *Polygonum pennsylvanicum* L.), and giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.).
- 25 The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 14, 28 and 56 days



after application. Giant ragweed and Pennsylvania smartweed could only be evaluated 14 days after application. Plants were visually evaluated for growth inhibition compared to controls in response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. This growth inhibition data was converted to results in the form of "plant growth as a percent of control plant growth" using the calculation "100 minus growth inhibition". Converted results are shown in Table 25 and are on a scale of 0 to 100 where 0 is complete control and 100 is no effect. The generalized form of Colby's Equation that can be applied to mixtures having any number of components is described in detail in Test 14 and was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures.

When this form of Colby's Equation is used, if the observed effects on weeds are less than the expected values, the mixture is synergistic. When the observed effects on crops are greater than the expected values, the mixture shows safening activity. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 25.

Table 25 - Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Diflufenzopyr with or without Nicosulfuron.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |              | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Diflufenzopyr | Nicosulfuron | ZEAMD         | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMARE | AMARE |
|     |                              |               |              | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 15                           | -             | -            | 100           |       | 70    |       | 47    |       |
|     | 30                           | -             | -            | 88            |       | 45    |       | 35    |       |
|     | 45                           | -             | -            | 77            |       | 37    |       | 28    |       |
|     | -                            | 30            | -            | 100           |       | 28    |       | 48    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 100           |       | 15    |       | 47    |       |
|     | -                            | -             | 15           | 100           |       | 48    |       | 2     |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 93            | 100   | 12*   | 20    | 11*   | 23    |
|     | 30                           | 30            | -            | 88            | 88    | 8*    | 13    | 3*    | 17    |
|     | 45                           | 30            | -            | 78            | 77    | 1*    | 10    | 0*    | 14    |
|     | 15                           | 45            | -            | 95            | 100   | 27    | 11    | 15*   | 22    |
|     | 30                           | 45            | -            | 78            | 88    | 1*    | 7     | 2*    | 16    |
|     | 45                           | 45            | -            | 73            | 77    | 3*    | 6     | 0*    | 13    |
|     | 30                           | 30            | 15           | 88            | 88    | 5     | 6     | 0     | 0     |
|     | 15                           | -             | -            | 100           |       | 72    |       | 38    |       |
| 28  | 30                           | -             | -            | 97            |       | 53    |       | 22    |       |
|     | 45                           | -             | -            | 95            |       | 40    |       | 20    |       |
|     | -                            | 30            | -            | 83            |       | 58    |       | 63    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 88            |       | 55    |       | 55    |       |
|     | -                            | -             | 15           | 100           |       | 73    |       | 2     |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 92*           | 83    | 25*   | 41    | 3*    | 24    |
|     | 30                           | 30            | -            | 95*           | 80    | 18*   | 31    | 0*    | 14    |
|     | 45                           | 30            | -            | 92*           | 78    | 2*    | 23    | 0*    | 13    |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |              | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd<br>2                     | Diflufenzopyr | Nicosulfuron | ZEAMD         | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMARE | AMARE |
|     |                              |               |              | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 28  | 15                           | 45            | -            | 93*           | 88    | 9*    | 39    | 3*    | 21    |
|     | 30                           | 45            | -            | 100*          | 85    | 5*    | 29    | 2*    | 12    |
|     | 45                           | 45            | -            | 92*           | 83    | 3*    | 22    | 2*    | 11    |
|     | 30                           | 30            | 15           | 100*          | 80    | 18*   | 22    | 0     | 0     |
| 56  | 15                           | -             | -            | 100           |       | 62    |       | 0     |       |
|     | 30                           | -             | -            | 100           |       | 28    |       | 0     |       |
|     | 45                           | -             | -            | 100           |       | 20    |       | 28    |       |
|     | -                            | 30            | -            | 100           |       | 33    |       | 30    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 100           |       | 40    |       | 55    |       |
|     | -                            | -             | 15           | 100           |       | 100   |       | 33    |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 100           | 100   | 17*   | 20    | 0     | 0     |
|     | 30                           | 30            | -            | 100           | 100   | 8     | 9     | 0     | 0     |
|     | 45                           | 30            | -            | 100           | 100   | 0*    | 7     | 0*    | 8     |
|     | 15                           | 45            | -            | 100           | 100   | 12*   | 25    | 0     | 0     |
|     | 30                           | 45            | -            | 100           | 100   | 5*    | 11    | 0     | 0     |
|     | 45                           | 45            | -            | 100           | 100   | 2*    | 8     | 0*    | 15    |
|     | 30                           | 30            | 15           | 100           | 100   | 18    | 9     | 0     | 0     |

Table 25 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |              | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd<br>2                     | Diflufenzopyr | Nicosulfuron | AMBEL         | AMBEL | AMBTR | AMBTR | CHEAL | CHEAL |
|     |                              |               |              | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 15                           | -             | -            | 20            |       | -     |       | 15    |       |
|     | 30                           | -             | -            | 22            |       | 5     |       | 20    |       |
|     | 45                           | -             | -            | 12            |       | 0     |       | 7     |       |
|     | -                            | 30            | -            | 60            |       | -     |       | 50    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 57            |       | 75    |       | 45    |       |
|     | -                            | -             | 15           | 95            |       | 100   |       | 95    |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 4*            | 12    | 5     |       | 9     | 8     |
|     | 30                           | 30            | -            | 1*            | 13    | 5     |       | 2*    | 10    |
|     | 45                           | 30            | -            | 0*            | 7     | -     |       | 0*    | 3     |
|     | 15                           | 45            | -            | 22            | 11    | 10    |       | 11    | 7     |
|     | 30                           | 45            | -            | 1*            | 12    | 0*    | 4     | 1*    | 9     |
|     | 45                           | 45            | -            | 0*            | 7     | 0     | 0     | 0*    | 3     |
|     | 30                           | 30            | 15           | 1*            | 12    | 2     | 0     | 1*    | 10    |
| 28  | 15                           | -             | -            | 16            |       | -     |       | 2     |       |
|     | 30                           | -             | -            | 12            |       | -     |       | 1     |       |
|     | 45                           | -             | -            | 8             |       | -     |       | 0     |       |
|     | -                            | 30            | -            | 73            |       | -     |       | 78    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 60            |       | -     |       | 65    |       |
|     | -                            | -             | 15           | 100           |       | -     |       | 72    |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 0*            | 11    | -     |       | 0*    | 2     |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |              | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Diflufenzopyr | Nicosulfuron | AMBEL         | AMBEL | AMBTR | AMBTR | CHEAL | CHEAL |
|     |                              |               |              | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 28  | 30                           | 30            | -            | 1*            | 9     | -     |       | 0     | 1     |
|     | 45                           | 30            | -            | 0*            | 5     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 15                           | 45            | -            | 0*            | 9     | -     |       | 0*    | 2     |
|     | 30                           | 45            | -            | 0*            | 7     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 45                           | 45            | -            | 0*            | 5     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 30                           | 30            | 15           | 5*            | 9     | -     |       | 0     | 0     |
| 56  | 15                           | -             | -            | 0             |       | -     |       | 0     |       |
|     | 30                           | -             | -            | 0             |       | -     |       | 0     |       |
|     | 45                           | -             | -            | 0             |       | -     |       | 0     |       |
|     | -                            | 30            | -            | 83            |       | -     |       | 10    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 75            |       | -     |       | 0     |       |
|     | -                            | -             | 15           | 100           |       | -     |       | 53    |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 2             | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 30                           | 30            | -            | 5             | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 45                           | 30            | -            | 0             | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 15                           | 45            | -            | 0             | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 30                           | 45            | -            | 0             | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 45                           | 45            | -            | 0             | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|     | 30                           | 30            | 15           | 8             | 0     | -     |       | 0     | 0     |

Table 25 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |              | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Diflufenzopyr | Nicosulfuron | POLPY         | POLPY | SETFA | SETFA |
|     |                              |               |              | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 15                           | -             | -            | 95            |       | 93    |       |
|     | 30                           | -             | -            | 55            |       | 85    |       |
|     | 45                           | -             | -            | 65            |       | 73    |       |
|     | -                            | 30            | -            | 30            |       | 40    |       |
|     | -                            | 45            | -            | 35            |       | 40    |       |
|     | -                            | -             | 15           | 28            |       | 15    |       |
|     | 15                           | 30            | -            | 23*           | 29    | 47    | 37    |
|     | 30                           | 30            | -            | 6*            | 17    | 28*   | 34    |
|     | 45                           | 30            | -            | 2*            | 20    | 32    | 29    |
|     | 15                           | 45            | -            | 28*           | 33    | 47    | 37    |
|     | 30                           | 45            | -            | 5*            | 19    | 33    | 34    |
|     | 45                           | 45            | -            | 0*            | 23    | 28    | 29    |
| 28  | 30                           | 30            | 15           | 5             | 5     | 12    | 5     |
|     | 15                           | -             | -            | -             |       | 98    |       |
|     | 30                           | -             | -            | -             |       | 88    |       |
|     | 45                           | -             | -            | -             |       | 80    |       |
|     | -                            | 30            | -            | -             |       | 60    |       |
|     | -                            | 45            | -            | -             |       | 58    |       |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |               |              | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |               |              | POLPY         | POLPY | SETFA | SETFA |
|     | Cpd 2                        | Diffuzenzopyr | Nicosulfuron | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 28  | -                            | -             | 15           | -             | -     | 11    | -     |
|     | 15                           | 30            | -            | -             | -     | 48*   | 59    |
|     | 30                           | 30            | -            | -             | -     | 33*   | 53    |
|     | 45                           | 30            | -            | -             | -     | 22*   | 48    |
|     | 15                           | 45            | -            | -             | -     | 42*   | 57    |
|     | 30                           | 45            | -            | -             | -     | 20*   | 51    |
|     | 45                           | 45            | -            | -             | -     | 20*   | 46    |
|     | 30                           | 30            | 15           | -             | -     | 10    | 6     |
| 56  | 15                           | -             | -            | -             | -     | 100   | -     |
|     | 30                           | -             | -            | -             | -     | 80    | -     |
|     | 45                           | -             | -            | -             | -     | 83    | -     |
|     | -                            | 30            | -            | -             | -     | 68    | -     |
|     | -                            | 45            | -            | -             | -     | 60    | -     |
|     | -                            | -             | 15           | -             | -     | 7     | -     |
|     | 15                           | 30            | -            | -             | -     | 58*   | 68    |
|     | 30                           | 30            | -            | -             | -     | 45*   | 54    |
|     | 45                           | 30            | -            | -             | -     | 37*   | 56    |
|     | 15                           | 45            | -            | -             | -     | 57*   | 60    |
|     | 30                           | 45            | -            | -             | -     | 45*   | 48    |
|     | 45                           | 45            | -            | -             | -     | 28*   | 50    |
|     | 30                           | 30            | 15           | -             | -     | 25    | 4     |

As can be seen from the results in Table 25, most of the observed results for the mixtures on weeds were less than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of these mixtures. Synergy with Compound 2 was apparent with both diflufenzopyr and in the three-way mixture of Compound 2 plus diflufenzopyr and nicosulfuron. At 56 DAA, a less than additive response was not as apparent in redroot pigweed, common ragweed and common lambsquarters as at earlier observation timings. This result is because the expected effect was already near 0 % (complete control) at the rates tested. Greater than additive responses, which would indicate safening activity of these mixtures, were observed in corn at 28 DAA. At 56 DAA, safening was not observed because the expected effect was already 100 % (no effect) at the rates tested.

#### TEST 26

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with a commercial herbicide on corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and several weed species. Corn seeds (hybrid 'Pioneer 31G96') were planted in mid spring season, 3.8 cm deep in a silt loam soil having 2 % organic matter and a pH of 6.6. Plots were 6.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced 15 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times.

Treatments were applied postemergence 29 days after planting using a backpack sprayer delivering a spray volume of 224 L/ha using a pressure of 476 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicide thifensulfuron-methyl, an AHAS inhibitor, alone and in combination, dissolved or suspended in water. All treatments also included a surfactant. Weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated included velvetleaf (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), common ragweed (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), giant ragweed (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), common lambsquarters (CHEAL, *Chenopodium album* L.), jimsonweed (DATST, *Datura stramonium* L.), ivyleaf morningglory (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), Pennsylvania smartweed (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.), and giant foxtail (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 14, 28 and 56 days after application. Some of the weed species could not be evaluated at every timing. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 26.

Table 26 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Thifensulfuron-methyl.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | ZEAMD         | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMBEL | AMBEL |
|     |                              |                       | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 30                           | -                     | 0             |       | 86    |       | 94    |       |
|     | 45                           | -                     | 2             |       | 64    |       | 67    |       |
|     | 60                           | -                     | 7             |       | 95    |       | 98    |       |
|     | -                            | 2                     | 0             |       | 53    |       | 55    |       |
|     | -                            | 4                     | 0             |       | 60    |       | 72    |       |
|     | -                            | 8                     | 0             |       | 55    |       | 76    |       |
|     | 30                           | 2                     | 0             | 0     | 81    | 93    | 87    | 97    |
|     | 45                           | 2                     | 5             | 2     | 92*   | 83    | 85    | 85    |
|     | 60                           | 2                     | 8             | 7     | 97    | 98    | 98    | 99    |
|     | 30                           | 4                     | 3             | 0     | 90    | 94    | 88    | 98    |
|     | 45                           | 4                     | 5             | 2     | 98*   | 86    | 99*   | 91    |
|     | 60                           | 4                     | 8             | 7     | 99    | 98    | 98    | 100   |
|     | 30                           | 8                     | 3             | 0     | 98*   | 94    | 97    | 99    |
|     | 45                           | 8                     | 5             | 2     | 98*   | 84    | 99*   | 92    |
|     | 60                           | 8                     | 7             | 7     | 98    | 98    | 97    | 100   |
| 28  | 30                           | -                     | 2             |       | 80    |       | 88    |       |
|     | 45                           | -                     | 3             |       | 59    |       | 95    |       |
|     | 60                           | -                     | 5             |       | 90    |       | 98    |       |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | ZEAMD         | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMBEL | AMBEL |
|     |                              |                       | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 28  | -                            | 2                     | 0             |       | 75    |       | 23    |       |
|     | -                            | 4                     | 0             |       | 79    |       | 53    |       |
|     | -                            | 8                     | 2             |       | 87    |       | 43    |       |
|     | 30                           | 2                     | 2             | 2     | 88    | 95    | 93*   | 91    |
|     | 45                           | 2                     | 13            | 3     | 92*   | 90    | 99*   | 96    |
|     | 60                           | 2                     | 0#            | 5     | 90    | 98    | 98    | 98    |
|     | 30                           | 4                     | 0#            | 2     | 92    | 96    | 96    | 95    |
|     | 45                           | 4                     | 0#            | 3     | 93    | 92    | 98    | 98    |
|     | 60                           | 4                     | 2#            | 5     | 96    | 98    | 100   | 99    |
|     | 30                           | 8                     | 0#            | 3     | 94    | 97    | 97*   | 93    |
|     | 45                           | 8                     | 3#            | 5     | 94    | 95    | 97    | 97    |
|     | 60                           | 8                     | 0#            | 7     | 95    | 99    | 99    | 99    |
| 56  | 30                           | -                     | 0             |       | 40    |       | 73    |       |
|     | 45                           | -                     | 0             |       | 57    |       | 95    |       |
|     | 60                           | -                     | 7             |       | 63    |       | 95    |       |
|     | -                            | 2                     | 0             |       | 33    |       | 0     |       |
|     | -                            | 4                     | 0             |       | 30    |       | 17    |       |
|     | -                            | 8                     | 0             |       | 73    |       | 25    |       |
|     | 30                           | 2                     | 0             | 0     | 57    | 60    | 77*   | 73    |
|     | 45                           | 2                     | 0             | 0     | 33    | 71    | 98*   | 95    |
|     | 60                           | 2                     | 5#            | 7     | 35    | 76    | 99*   | 95    |
|     | 30                           | 4                     | 0             | 0     | 58    | 58    | 82*   | 78    |
|     | 45                           | 4                     | 0             | 0     | 62    | 70    | 95    | 96    |
|     | 60                           | 4                     | 7             | 7     | 78*   | 74    | 100*  | 96    |
|     | 30                           | 8                     | 0             | 0     | 77    | 84    | 92*   | 80    |
|     | 45                           | 8                     | 0             | 0     | 80    | 88    | 95    | 96    |
|     | 60                           | 8                     | 5#            | 7     | 93*   | 90    | 100*  | 96    |

Table 26 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | AMBTR         | AMBTR | CHEAL | CHEAL | DATST | DATST |
|     |                              |                       | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 30                           | -                     | 97            |       | 88    |       | -     |       |
|     | 45                           | -                     | -             |       | 63    |       | -     |       |
|     | 60                           | -                     | -             |       | 100   |       | -     |       |
|     | -                            | 2                     | 75            |       | 65    |       | -     |       |
|     | -                            | 4                     | -             |       | 83    |       | -     |       |
|     | -                            | 8                     | -             |       | 80    |       | -     |       |
|     | 30                           | 2                     | 85            | 99    | 93    | 96    | -     |       |
|     | 45                           | 2                     | -             |       | 87    | 87    | -     |       |
|     | 60                           | 2                     | -             |       | 97    | 100   | -     |       |
|     | 30                           | 4                     | -             |       | 96    | 98    | -     |       |

64

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |                       | AMBTR         | AMBTR | CHEAL | CHEAL | DATST | DATST |
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 45                           | 4                     | -             |       | 100*  | 94    | -     |       |
|     | 60                           | 4                     | -             |       | 98    | 100   | -     |       |
|     | 30                           | 8                     | -             |       | 100*  | 98    | -     |       |
|     | 45                           | 8                     | -             |       | 100*  | 93    | -     |       |
|     | 60                           | 8                     | -             |       | 97    | 100   | -     |       |
| 28  | 30                           | -                     | 100           |       | 100   |       | 100   |       |
|     | 45                           | -                     | 100           |       | 100   |       | 100   |       |
|     | 60                           | -                     | 100           |       | 100   |       | 100   |       |
|     | -                            | 2                     | 5             |       | 90    |       | 40    |       |
|     | -                            | 4                     | 5             |       | 93    |       | 87    |       |
|     | -                            | 8                     | -             |       | 98    |       | 83    |       |
|     | 30                           | 2                     | 100           | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
|     | 45                           | 2                     | 100           | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
|     | 60                           | 2                     | 100           | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
|     | 30                           | 4                     | 100           | 100   | 100   | 100   | 98    | 100   |
|     | 45                           | 4                     | 100           | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
|     | 60                           | 4                     | 100           | 100   | 100   | 100   | 100   | 100   |
|     | 30                           | 8                     | -             |       | 100   | 100   | 100   | 100   |
|     | 45                           | 8                     | -             |       | 100   | 100   | 99    | 100   |
|     | 60                           | 8                     | -             |       | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 56  | 30                           | -                     | -             |       | 100   |       | -     |       |
|     | 45                           | -                     | -             |       | 100   |       | -     |       |
|     | 60                           | -                     | -             |       | 100   |       | -     |       |
|     | -                            | 2                     | -             |       | 27    |       | -     |       |
|     | -                            | 4                     | -             |       | 50    |       | -     |       |
|     | -                            | 8                     | -             |       | 93    |       | -     |       |
|     | 30                           | 2                     | -             |       | 93    | 100   | -     |       |
|     | 45                           | 2                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 60                           | 2                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 30                           | 4                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 45                           | 4                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 60                           | 4                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 30                           | 8                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 45                           | 8                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |
|     | 60                           | 8                     | -             |       | 100   | 100   | -     |       |

Table 26 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                              |                       | IPOHE         | IPOHE | POLPY | POLPY | SETFA | SETFA |
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | 30                           | -                     | 90            |       | -     |       | -     |       |
|     | 45                           | -                     | 67            |       | -     |       | -     |       |
|     | 60                           | -                     | 98            |       | 100   |       | -     |       |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       | Postemergence |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | IPOHE         | IPOHE | POLPY | POLPY | SETFA | SETFA |
|     |                              |                       | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   | Obs   | Exp   |
| 14  | -                            | 2                     | 57            |       | -     |       | -     |       |
|     | -                            | 4                     | 72            |       | -     |       | -     |       |
|     | -                            | 8                     | 73            |       | 0     |       | -     |       |
|     | 30                           | 2                     | 85            | 96    | -     |       | -     |       |
|     | 45                           | 2                     | 85            | 86    | -     |       | -     |       |
|     | 60                           | 2                     | 98            | 99    | -     |       | -     |       |
|     | 30                           | 4                     | 97            | 97    | -     |       | -     |       |
|     | 45                           | 4                     | 100*          | 91    | -     |       | -     |       |
|     | 60                           | 4                     | 99            | 100   | -     |       | -     |       |
|     | 30                           | 8                     | 99*           | 97    | -     |       | -     |       |
|     | 45                           | 8                     | 99*           | 91    | -     |       | -     |       |
| 28  | 60                           | 8                     | 99            | 100   | 80    | 100   | -     |       |
|     | 30                           | -                     | 95            |       | 20    |       | 98    |       |
|     | 45                           | -                     | 99            |       | 62    |       | 97    |       |
|     | 60                           | -                     | 98            |       | 75    |       | 99    |       |
|     | -                            | 2                     | 17            |       | 73    |       | 87    |       |
|     | -                            | 4                     | 20            |       | 100   |       | 88    |       |
|     | -                            | 8                     | 45            |       | 100   |       | 82    |       |
|     | 30                           | 2                     | 97            | 96    | 80    | 79    | 96    | 100   |
|     | 45                           | 2                     | 99            | 99    | 92*   | 90    | 99    | 100   |
|     | 60                           | 2                     | 93            | 99    | 92    | 93    | 98    | 100   |
|     | 30                           | 4                     | 98*           | 96    | 90    | 100   | 97    | 100   |
|     | 45                           | 4                     | 99            | 99    | 97    | 100   | 98    | 100   |
|     | 60                           | 4                     | 99            | 99    | 100   | 100   | 99    | 100   |
|     | 30                           | 8                     | 99*           | 97    | 98    | 100   | 98    | 100   |
|     | 45                           | 8                     | 98            | 100   | 100   | 100   | 98    | 99    |
|     | 60                           | 8                     | 99            | 99    | 100   | 100   | 98    | 100   |
| 56  | 30                           | -                     | 88            |       | -     |       | 50    |       |
|     | 45                           | -                     | 96            |       | -     |       | 73    |       |
|     | 60                           | -                     | 98            |       | -     |       | 70    |       |
|     | -                            | 2                     | 0             |       | -     |       | 0     |       |
|     | -                            | 4                     | 0             |       | -     |       | 23    |       |
|     | -                            | 8                     | 20            |       | -     |       | 13    |       |
|     | 30                           | 2                     | 89            | 88    | -     |       | 62*   | 50    |
|     | 45                           | 2                     | 89            | 96    | -     |       | 75*   | 73    |
|     | 60                           | 2                     | 97            | 98    | -     |       | 73*   | 70    |
|     | 30                           | 4                     | 96*           | 88    | -     |       | 63    | 62    |
|     | 45                           | 4                     | 95            | 96    | -     |       | 60    | 80    |
|     | 60                           | 4                     | 96            | 98    | -     |       | 83*   | 77    |
|     | 30                           | 8                     | 90            | 91    | -     |       | 62*   | 57    |
|     | 45                           | 8                     | 98            | 97    | -     |       | 62    | 77    |
|     | 60                           | 8                     | 97            | 99    | -     |       | 85*   | 74    |

As can be seen from the results in Table 26, a number of the observed results for the mixture treatments on weeds were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was particularly apparent in



velvetleaf, common ragweed, ivyleaf morningglory, and giant foxtail. In test species where a greater than additive response was less apparent, it was typically because the expected effect was already near 100 % at the rates tested. In addition, a number of the observed results for the mixtures on corn were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Less than additive responses were apparent for Compound 2 with thifensulfuron-methyl, particularly at the 28 DAT observation.

### TEST 27

A field trial was conducted to evaluate the effects of mixtures of Compound 2 with commercial herbicides on winter wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) and a weed species. Wheat seeds (cv. 'Custer') were planted in late fall season in a clay loam soil. Plots were 9 m long by 1.8 m wide. The field was managed using conventional tillage practices. The plots were arranged in a randomized complete block design with each treatment being replicated three times. Treatments were applied postemergence in the early spring (112 days after planting) using a backpack sprayer delivering a spray volume of 140 L/ha using a pressure of 145 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and the commercial herbicides thifensulfuron-methyl and tribenuron-methyl, AHAS inhibitors, alone and in combination, dissolved or suspended in water. All treatments also included a surfactant. The weed species present in the experimental plots in sufficient quantity to be evaluated was kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.). The effects on the treated plants and untreated controls were recorded 16, 28 and 49 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Results are the means of the three replicates. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 27.

Table 27 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Thifensulfuron-methyl or Tribenuron-methyl.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       |                   | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |                       |                   | TRZAW         | TRZAW | KCHSC | KCHSC |
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | Tribenuron-methyl | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 16  | 15                           | -                     | -                 | 2             |       | 30    |       |
|     | 30                           | -                     | -                 | 10            |       | 65    |       |
|     | 45                           | -                     | -                 | 17            |       | 78    |       |
|     | -                            | 10                    | -                 | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | -                     | 10                | 0             |       | 22    |       |
|     | 15                           | 10                    | -                 | 2             | 2     | 33*   | 30    |
|     | 30                           | 10                    | -                 | 7#            | 10    | 65    | 65    |
|     | 45                           | 10                    | -                 | 17            | 17    | 79    | 78    |

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                       |                   | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Thifensulfuron-methyl | Tribenuron-methyl | TRZAW         | TRZAW | KCHSC | KCHSC |
|     |                              |                       |                   | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 16  | 15                           | -                     | 10                | 4             | 2     | 47*   | 45    |
|     | 30                           | -                     | 10                | 13            | 10    | 65    | 73    |
|     | 45                           | -                     | 10                | 18            | 17    | 79    | 83    |
| 28  | 15                           | -                     | -                 | 0             |       | 43    |       |
|     | 30                           | -                     | -                 | 12            |       | 79    |       |
|     | 45                           | -                     | -                 | 25            |       | 94    |       |
|     | -                            | 10                    | -                 | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | -                     | 10                | 0             |       | 23    |       |
|     | 15                           | 10                    | -                 | 2             | 0     | 63*   | 43    |
|     | 30                           | 10                    | -                 | 7#            | 12    | 83*   | 79    |
|     | 45                           | 10                    | -                 | 20#           | 25    | 93    | 94    |
|     | 15                           | -                     | 10                | 0             | 0     | 62*   | 57    |
|     | 30                           | -                     | 10                | 10#           | 12    | 83    | 84    |
|     | 45                           | -                     | 10                | 17#           | 25    | 91    | 95    |
|     | -                            | -                     | -                 | -             | -     | -     | -     |
| 49  | 15                           | -                     | -                 | 3             |       | 32    |       |
|     | 30                           | -                     | -                 | 17            |       | 73    |       |
|     | 45                           | -                     | -                 | 35            |       | 96    |       |
|     | -                            | 10                    | -                 | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | -                     | 10                | 0             |       | 22    |       |
|     | 15                           | 10                    | -                 | 0#            | 3     | 53*   | 32    |
|     | 30                           | 10                    | -                 | 14#           | 17    | 78*   | 73    |
|     | 45                           | 10                    | -                 | 32#           | 35    | 84    | 96    |
|     | 15                           | -                     | 10                | 0#            | 3     | 50*   | 46    |
|     | 30                           | -                     | 10                | 13#           | 17    | 77    | 79    |
|     | 45                           | -                     | 10                | 30#           | 35    | 87    | 97    |
|     | -                            | -                     | -                 | -             | -     | -     | -     |

As can be seen from the results in Table 27, a number of the observed results for the mixture treatments on kochia were greater than expected from the Colby Equation, which indicates synergistic activity of the mixtures. Synergy was apparent with both thifensulfuron-methyl and tribenuron-methyl mixtures. In addition, a number of the observed results for the mixtures on winter wheat were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. Less than additive responses were apparent for Compound 2 with both thifensulfuron-methyl and tribenuron-methyl, particularly at the 28 and 49 DAT observation timings.

10 TEST 28

A greenhouse test was conducted to evaluate the effects on the plant species corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*), sorghum (SORVU, *Sorghum vulgare* L.), dry-seeded rice (ORYSA, *Oryza sativa* L.), wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.), ivyleaf morningglory (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) JACQ.), and barnyardgrass (ECHCG, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. BEAUV.), of mixtures of Compound 2 with isoxadifen-ethyl. Corn, sorghum, rice, wheat, ivyleaf morningglory and barnyardgrass seeds were planted in

RediEarth, a commercial potting medium. Seeds were planted at appropriate intervals and grown in a greenhouse until they achieved the desired stage of growth for application. Corn plants were treated postemergence at the V2 growth stage, and sorghum, rice, wheat, ivyleaf morningglory, and barnyardgrass plants were treated postemergence at the 3-leaf stage. In addition, corn and wheat seeds were planted in a silt loam soil having 3.9 % organic matter and a pH of 5.3, and were treated preemergence with mixtures of Compound 2 and isoxadifen-ethyl. Each treatment was replicated three times. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 262 kPa. Treatments consisted of Compound 2 and isoxadifen-ethyl, alone and in combination, dissolved or suspended in a non-phytotoxic solvent mixture. After treatment, the plants were returned to a greenhouse where balanced supplemental lighting was used to maintain a 16-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 27 °C and 21 °C, respectively. Plants were watered as needed. Effects on the treated plants and untreated controls were recorded approximately 26 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 28.

Table 28 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combination with Isoxadifen-ethyl.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                  | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 2                        | Isoxadifen-ethyl | TRZAW         | TRZAW | ZEAMD | ZEAMD |
|     |                              |                  | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 26  | 32                           | -                | 80            |       | 27    |       |
|     | 64                           | -                | 90            |       | 50    |       |
|     | -                            | 64               | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 128              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 256              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 512              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 1024             | 0             |       | 0     |       |
|     | 32                           | 64               | 77#           | 80    | 0#    | 27    |
|     | 32                           | 128              | 80            | 80    | 13#   | 27    |
|     | 32                           | 256              | 63#           | 80    | 3#    | 27    |
|     | 32                           | 512              | 57#           | 80    | 7#    | 27    |
|     | 32                           | 1024             | 77#           | 80    | 0#    | 27    |
|     | 64                           | 64               | 83#           | 90    | 27#   | 50    |
|     | 64                           | 128              | 77#           | 90    | 0#    | 50    |
|     | 64                           | 256              | 77#           | 90    | 33#   | 50    |
|     | 64                           | 512              | 83#           | 90    | 27#   | 50    |
|     | 64                           | 1024             | 77#           | 90    | 33#   | 50    |

Table 28 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                  | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |                  | IPOHE         | IPOHE | SORVU | SORVU |
|     | Cpd 2                        | Isoxadifen-ethyl | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 26  | 32                           | -                | 100           |       | 73    |       |
|     | 64                           | -                | 100           |       | 96    |       |
|     | -                            | 64               | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 128              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 256              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 512              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 1024             | 0             |       | 0     |       |
|     | 32                           | 64               | 100           | 100   | 73    | 73    |
|     | 32                           | 128              | 95            | 100   | 73    | 73    |
|     | 32                           | 256              | 97            | 100   | 50    | 73    |
|     | 32                           | 512              | 100           | 100   | 57    | 73    |
|     | 32                           | 1024             | 95            | 100   | 33    | 73    |
|     | 64                           | 64               | 100           | 100   | 96    | 96    |
|     | 64                           | 128              | 100           | 100   | 96    | 96    |
|     | 64                           | 256              | 100           | 100   | 80    | 96    |
|     | 64                           | 512              | 100           | 100   | 73    | 96    |
|     | 64                           | 1024             | 97            | 100   | 87    | 96    |

Table 28 (Continued)

5

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                  | Postemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                              |                  | ECHCG         | ECHCG | ORYSA | ORYSA |
|     | Cpd 2                        | Isoxadifen-ethyl | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 26  | 32                           | -                | 83            |       | 60    |       |
|     | 64                           | -                | 87            |       | 83    |       |
|     | -                            | 64               | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 128              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 256              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 512              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                            | 1024             | 0             |       | 0     |       |
|     | 32                           | 64               | 80            | 83    | 7#    | 60    |
|     | 32                           | 128              | 80            | 83    | 23#   | 60    |
|     | 32                           | 256              | 70            | 83    | 0#    | 60    |
|     | 32                           | 512              | 53            | 83    | 0#    | 60    |
|     | 32                           | 1024             | 0             | 83    | 17#   | 60    |
|     | 64                           | 64               | 90            | 87    | 73#   | 83    |
|     | 64                           | 128              | 90            | 87    | 40#   | 83    |
|     | 64                           | 256              | 87            | 87    | 37#   | 83    |
|     | 64                           | 512              | 77            | 87    | 7#    | 83    |
|     | 64                           | 1024             | 60            | 87    | 27#   | 83    |

Table 28 (Continued)

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                  | Preemergence |       |       |       |
|-----|------------------------------|------------------|--------------|-------|-------|-------|
|     |                              |                  | ZEAMD        | ZEAMD | TRZAW | TRZAW |
|     | Cpd 2                        | Isoxadifen-ethyl | Obs          | Exp   | Obs   | Exp   |
| 26  | 32                           | -                | 7            |       | 0     |       |
|     | 64                           | -                | 7            |       | 27    |       |
|     | -                            | 64               | 0            |       | 0     |       |
|     | -                            | 128              | 0            |       | 0     |       |
|     | -                            | 256              | 0            |       | 0     |       |
|     | -                            | 512              | 0            |       | 0     |       |
|     | -                            | 1024             | 0            |       | 0     |       |
|     | 32                           | 64               | 0#           | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                           | 128              | 0#           | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                           | 256              | 0#           | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                           | 512              | 0#           | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                           | 1024             | 0#           | 7     | 10    | 0     |
|     | 64                           | 64               | 7            | 7     | 20#   | 27    |
|     | 64                           | 128              | 0#           | 7     | 13#   | 27    |
|     | 64                           | 256              | 0#           | 7     | 30    | 27    |
|     | 64                           | 512              | 0#           | 7     | 27    | 27    |
|     | 64                           | 1024             | 0#           | 7     | 23#   | 27    |

As can be seen from the results in Table 28, a number of the observed results for the mixtures on wheat (TRZAW), preemergence and postemergence; corn (ZEAMD), preemergence and postemergence; sorghum (SORVU); barnyardgrass (ECHCG); and rice (ORYSA) were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these mixtures. In particular, corn and rice showed substantial amounts of safening with these mixtures.

#### TEST 29

- 10 A greenhouse test was conducted to evaluate the effects of Compounds 1 and 2, applied preemergence, on the plant species corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) and wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) grown from seed treated with and without naphthalic anhydride. Naphthalic anhydride was applied at a rate of 1 % wt/wt basis to corn and wheat seed. Seed treatments were made as follows for evaluations of the chemical materials employed. One-hundred grams of each crop seed were placed in a separate self-closing plastic bag to which 1 gram of the chemical material was added. The bag containing the seed was tightly closed and gently agitated thereby allowing the seed to slowly come in contact with the chemical material to achieve maximal distribution on the seed surface, arriving at a uniform coverage. Treatment rate comparisons between spray application and seed treatment materials were made on the calculated area rate of naphthalic anhydride in grams active ingredient per hectare for a given crop. These rates were calculated based on a typical seeding rate per hectare used for agronomic production of a given crop. For wheat, a typical average seeding rate is 200 wheat seeds per square meter which weigh 6.8 g. For

corn, a typical average seeding rate is 7.5 corn seeds per square meter which weigh 2.0 g. Corn was planted into a silt loam soil having 3.9 % organic matter and a pH of 5.3, and wheat was planted into a sand/soil mixture. Compounds 1 and 2 were dissolved or suspended in a non-phytotoxic solvent and applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 458 L/ha at a pressure of 214 kPa. Corn treatments were replicated three times. Wheat treatments were replicated two times. After treatment, the pots were placed in a greenhouse where balanced supplemental lighting was used to maintain a 16-hour photoperiod. Daytime and nighttime temperatures were about 28 °C and 21 °C, respectively. Plants were watered as needed. Effects on the treated plants and untreated controls were recorded at 26 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Colby's Equation was used to determine the herbicidal effects expected from the combinations. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 29.

Table 29 – Observed and Expected Results from Compounds 1 or 2 Applied to Corn and Wheat Plants Grown from Seed Treated with or without Naphthalic Anhydride.

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |       |                      | Preemergence |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------------------|--------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 1                           | Cpd 2 | Naphthalic anhydride | ZEAMD        | ZEAMD | TRZAW | TRZAW |
|     |                                 |       |                      | Obs          | Exp   | Obs   | Exp   |
| 26  | 35                              | -     | -                    | 22           |       | 63    |       |
|     | 140                             | -     | -                    | 47           |       | 93    |       |
|     | -                               | 35    | -                    | 15           |       | 53    |       |
|     | -                               | 140   | -                    | 40           |       | 73    |       |
|     | -                               | -     | 200                  | 0            |       |       |       |
|     | 35                              | -     | 200                  | 0#           | 22    |       |       |
|     | 140                             | -     | 200                  | 15#          | 47    |       |       |
|     | -                               | 35    | 200                  | 13#          | 15    |       |       |
|     | -                               | 140   | 200                  | 7#           | 40    |       |       |
|     | -                               | -     | 680                  |              |       | 0     |       |
|     | 35                              | -     | 680                  |              |       | 48#   | 63    |
|     | 140                             | -     | 680                  |              |       | 55#   | 93    |
|     | -                               | 35    | 680                  |              |       | 40#   | 53    |
|     | -                               | 140   | 680                  |              |       | 63#   | 73    |

As can be seen from the results in Table 29, observed results for Compounds 1 and 2, in combinations with naphthalic anhydride, on corn (ZEAMD) and wheat (TRZAW), were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these combinations.

TEST 30

A growth chamber test was conducted to evaluate the effects on the plant species wheat (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) and barley (HORVX, *Hordeum vulgare* L.) with mixtures of Compound 1 and Compound 2 with glycerol. Wheat and barley seeds were planted in a sandy loam soil having 0.9 % organic matter and a pH of 6.3. Seeds were planted at appropriate intervals and grown in a growth chamber until they achieved the desired stage of growth for application. Wheat and barley plants were treated postemergence at the two leaf growth stage for Compound 1 and at the three leaf growth stage for Compound 2. Each treatment was replicated one time. Treatments were applied using a belt sprayer that delivered a spray volume of 280 L/ha using a pressure of 214 kPa. Treatments consisted of Compound 1 and Compound 2 and glycerol, alone and in combination, dissolved or suspended in deionized water. After treatment, the plants were returned to a growth chamber where balanced lighting was used to maintain a 16-hour photoperiod and the daytime and nighttime temperatures were about 16 °C and 10 °C, respectively. Plants were watered as needed. Effects on the treated plants and untreated controls were recorded approximately 17 or 18 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control. Colby's Equation was used to determine herbicidal effects expected from the mixtures. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 30.

Table 30 – Observed and Expected Results from Compound 1 and Compound 2 Alone and in Combination with Glycerol.

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |       |          | Postemergence |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 1                           | Cpd 2 | Glycerol | TRZAW         | TRZAW | HORVX | HORVX |
|     |                                 |       |          | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 18  | 1                               | -     | -        | 30            |       | 0     |       |
|     | 4                               | -     | -        | 35            |       | 20    |       |
|     | 16                              | -     | -        | 45            |       | 40    |       |
|     | -                               | -     | 7100     | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | -     | 14200    | 0             |       | 0     |       |
|     | 1                               | -     | 7100     | 20#           | 30    | 0     | 0     |
|     | 4                               | -     | 7100     | 25#           | 35    | 0#    | 20    |
|     | 16                              | -     | 7100     | 30#           | 45    | 25#   | 40    |
|     | 1                               | -     | 14200    | -             | 30    | 0     | 0     |
|     | 4                               | -     | 14200    | 10#           | 35    | 0#    | 20    |
|     | 16                              | -     | 14200    | 40#           | 45    | 20#   | 40    |
|     | -                               | 1     | -        | 20            |       | 25    |       |
| 17  | -                               | 4     | -        | 20            |       | 30    |       |
|     | -                               | 16    | -        | 35            |       | 35    |       |

| DAA | Application Rate<br>(g a.i./ha) |       |          | Postemergence |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Cpd 1                           | Cpd 2 | Glycerol | TRZAW         | TRZAW | HORVX | HORVX |
|     |                                 |       |          | Obs           | Exp   | Obs   | Exp   |
| 17  | -                               | -     | 7100     | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | -     | 14200    | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | 1     | 7100     | 10#           | 20    | 20#   | 25    |
|     | -                               | 4     | 7100     | 10#           | 20    | 20#   | 30    |
|     | -                               | 16    | 7100     | 20#           | 35    | 20#   | 35    |
|     | -                               | 1     | 14200    | 10#           | 20    | 20#   | 25    |
|     | -                               | 4     | 14200    | 20            | 20    | 20#   | 30    |
|     | -                               | 16    | 14200    | 20#           | 35    | 15#   | 35    |

As can be seen from the results in Table 30, observed results for Compounds 1 and 2, in combinations with glycerol, on wheat (TRZAW) or barley (HORVX) were less than expected from the Colby Equation, which indicates safening activity of these combinations.

5 TEST 31

A field trial was conducted to evaluate the effects of Compound 2 with a commercial premix herbicide formulation of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl (1:1 weight mixture) on several hybrids of corn (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*). Corn seeds of hybrids Pioneer '34A15', '34N43', '35D28', and '3730' were planted in mid-spring season, approximately 3.8 cm deep in a sandy loam soil having 3.8 % organic matter and a pH of 6.5. Plots were 9.1 m long by 3.0 m wide with rows spaced 76 cm apart. Seeds were spaced approximately 18 cm apart within the rows. The field was managed using conventional tillage practices. Plots were arranged with hybrid as the main block and herbicide treatments randomized within each block. Treatments were applied to corn in the V4 growth stage using a backpack sprayer delivering a spray volume of 131 L/ha with a pressure of 221 kPa. Treatments consisted of Compound 2 alone and in combination with a premix formulation of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl, dissolved or suspended in water containing the spray adjuvants ammonium sulfate, applied at 1 kg/Ha, and methylated seed oil, applied at 1 % vol/vol. Effects on the treated corn plants and untreated controls were recorded 14 days after application. Plants were visually evaluated compared to controls for response to the treatments using a scale of 0 to 100 where 0 is no effect and 100 is complete control.

Table 31 – Observed and Expected Results from Compound 2 Alone and in Combinations with Premix Formulations of Foramsulfuron and Isoxadifen-ethyl.

| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                                    | Postemergence |       |       |      |
|-----|------------------------------|------------------------------------|---------------|-------|-------|------|
|     | Cpd 2                        | Foramsulfuron and Isoxadifen-ethyl | 34A15         | 34N43 | 35D28 | 3730 |
|     |                              |                                    | Obs           | Obs   | Obs   | Obs  |
| 14  | 30                           | -                                  | 25            | 15    | 60    | 60   |



| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                                    | Postemergence |       |       |      |
|-----|------------------------------|------------------------------------|---------------|-------|-------|------|
|     |                              |                                    | 34A15         | 34N43 | 35D28 | 3730 |
|     | Cpd 2                        | Foramsulfuron and Isoxadifen-ethyl | Obs           | Obs   | Obs   | Obs  |
| 14  | 60                           | -                                  | 30            | 20    | 65    | 75   |
|     | 30                           | 12.25                              | 0             | 0     | 5     | 10   |
|     | 30                           | 24.5                               | 10            | 0     | 10    | 10   |
|     | 60                           | 12.25                              | 0             | 0     | 5     | 10   |
|     | 60                           | 24.5                               | 10            | 10    | 15    | 20   |

Observed corn responses were surprisingly less than expected for combinations of Compound 2 with the premix formulation of foramsulfuron and isoxadifen-ethyl.

### TEST 32

- 5 A greenhouse trial was conducted to evaluate the effects of Compound 1 and isoxadifen-ethyl at different ratios in simulated flooded rice culture. Plastic pots (11-cm diameter) were partially filled with non-sterilized Tama silt loam soil containing a 15:57:28 ratio of sand, silt and clay and 2.9 % organic matter. Seeds of *Heteranthera limosa* (ducksalad; HETLI), *Cyperus difformis* (smallflower umbrella sedge; CYPDI), one stand of
- 10 *Echinochloa crus-galli* (barnyardgrass; ECHCG), and one stand of four rice seedlings (*Oryza sativa* cv. 'M202'; ORYSA) were planted into a single 11-cm diameter pot for each rate and mixture of rates. To obtain this planting, *C. difformis* and *H. limosa* seeds were planted separately on the surface soil layer at particular locations within each pot. Water levels were brought to a puddled condition above the soil surface directly after planting. *E.*
- 15 *crus-galli* and rice seeds were planted in cavity trays in the silt loam soil and transplanted at the 1.5 and 2.0 leaf stage, respectively. *E. crus-galli* and rice plants were transplanted to about 2-cm depth by transferring plugs from the cavity trays. Plantings were sequential so that these plant species all reached the 2.0- to 2.5-leaf stage in the 11-cm diameter pot at time of treatment. Plantings were established and maintained in a greenhouse with day and
- 20 night temperatures of about 29.5 and 26.7 °C respectively; supplemental balanced lighting was provided to maintain a 16-hour photoperiod. Pots were fertilized periodically with a 200 ppm solution of commercial Scotts Peters® Professional® General Purpose 20-20-20 Water Soluble Fertilizer, amended to 10 ppm with a commercial iron-chelate micronutrient fertilizer. The solution was supplied at time of watering via a liquid fertilizer injector.
- 25 At treatment time, test pots were flooded to 3 cm above the soil surface and maintained at that water depth for the duration of the test. Chemical treatments were formulated in acetone and applied directly to the paddy water (i.e., postemergence to flood). Make-up volumes of acetone were added to ensure that all pots were treated with a consistent volume. Test pots were maintained in the greenhouse. A randomized complete
- 30 block design was employed. Five replicates of each treatment, alone and in mixture, were used. Each species was visually evaluated for treatment effects by comparing those treated

to untreated controls and rated for plant response after 21 days. Plant response ratings are reported on a 0 to 100 scale where 0 is no effect and 100 is complete control. The results and additive effects expected from Colby's Equation are listed in Table 32.

5 Table 32 — Observed and Expected Results from Compound 1 Alone and in Combinations with Isoxadifen-ethyl.

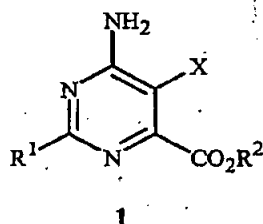
| DAA | Application Rate (g a.i./ha) |                  | Postemergence to flood |     |       |     |       |     |       |     |
|-----|------------------------------|------------------|------------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Cpd 1                        | Isoxadifen-ethyl | ORYSA                  |     | CYPDI |     | HETLI |     | ECHCG |     |
|     |                              |                  | Obs                    | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp | Obs   | Exp |
| 21  | 0                            | -                | 0                      |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 31.25                        | -                | 9                      |     | 80    |     | 38    |     | 10    |     |
|     | 62.5                         | -                | 15                     |     | 74    |     | 76    |     | 19    |     |
|     | 125                          | -                | 27                     |     | 92    |     | 95    |     | 37    |     |
|     | -                            | 31.25            | 2                      |     | 28    |     | 10    |     | 4     |     |
|     | -                            | 62.5             | 5                      |     | 24    |     | 29    |     | 9     |     |
|     | -                            | 125              | 11                     |     | 84    |     | 35    |     | 15    |     |
|     | -                            | 250              | 7                      |     | 59    |     | 19    |     | 10    |     |
|     | -                            | 500              | 5                      |     | 49    |     | 23    |     | 5     |     |
|     | -                            | 1000             | 5                      |     | 53    |     | 25    |     | 8     |     |
|     | -                            | 1500             | 10                     |     | 59    |     | 36    |     | 9     |     |
|     | 31.25                        | 31.25            | 14                     | 11  | 87    | 86  | 50    | 44  | 17    | 14  |
|     | 31.25                        | 62.5             | 3#                     | 14  | 63    | 85  | 32    | 56  | 15    | 18  |
|     | 31.25                        | 125              | 18                     | 19  | 45    | 97  | 24    | 60  | 10    | 24  |
|     | 31.25                        | 250              | 16                     | 15  | 65    | 92  | 47    | 50  | 16    | 19  |
|     | 31.25                        | 500              | 6#                     | 14  | 54    | 90  | 28    | 52  | 14    | 15  |
|     | 31.25                        | 1000             | 6#                     | 14  | 19    | 91  | 15    | 54  | 16    | 17  |
|     | 31.25                        | 1500             | 5#                     | 18  | 30    | 92  | 25    | 60  | 14    | 18  |
|     | 62.5                         | 31.25            | 10#                    | 17  | 88    | 81  | 42    | 78  | 21    | 22  |
|     | 62.5                         | 62.5             | 6#                     | 19  | 80    | 80  | 50    | 83  | 12    | 26  |
|     | 62.5                         | 125              | 5#                     | 24  | 57    | 96  | 38    | 84  | 14    | 31  |
|     | 62.5                         | 250              | 6#                     | 21  | 25    | 89  | 32    | 81  | 11    | 27  |
|     | 62.5                         | 500              | 3#                     | 19  | 64    | 87  | 55    | 82  | 18    | 23  |
|     | 62.5                         | 1000             | 0#                     | 19  | 42    | 88  | 32    | 82  | 12    | 25  |
|     | 62.5                         | 1500             | 5#                     | 24  | 78    | 89  | 44    | 85  | 13    | 26  |
|     | 125                          | 31.25            | 32                     | 28  | 87    | 94  | 94    | 96  | 36    | 40  |
|     | 125                          | 62.5             | 15#                    | 31  | 63    | 94  | 85    | 96  | 28    | 43  |
|     | 125                          | 125              | 12#                    | 35  | 94    | 99  | 89    | 97  | 20    | 46  |
|     | 125                          | 250              | 2#                     | 32  | 68    | 97  | 88    | 96  | 18    | 43  |
|     | 125                          | 500              | 8#                     | 31  | 60    | 96  | 82    | 96  | 21    | 40  |
|     | 125                          | 1000             | 11#                    | 31  | 77    | 96  | 86    | 96  | 40    | 42  |
|     | 125                          | 1500             | 4#                     | 34  | 81    | 97  | 82    | 97  | 38    | 43  |

Observed rice responses were surprisingly less than expected for combinations of Compound 1 with isoxadifen-ethyl, which indicates safening activity of these combinations.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A mixture comprising (a) at least one herbicidal compound selected from the pyrimidines of Formula 1, including all geometric and stereoisomers, *N*-oxides, and salts thereof,



wherein

- 10       $R^1$  is cyclopropyl, 4-Br-phenyl or 4-Cl-phenyl;  
           $X$  is Cl or Br; and  
           $R^2$  is H,  $C_1-C_{14}$  alkyl,  $C_2-C_{14}$  alkoxyalkyl,  $C_3-C_{14}$  alkoxyalkoxyalkyl,  $C_2-C_{14}$  hydroxyalkyl or benzyl; and
- (b) at least one additional herbicide or herbicide safener compound selected from the group
- 15      consisting of
- (b1) ACCase (acetyl-coenzyme A carboxylase) inhibitors;
- (b2) AHAS (acetohydroxy acid synthase) inhibitors;
- (b3) photosystem II inhibitors;
- (b4) photosystem I electron diverters;
- 20      (b5) PPO (protoporphyrinogen oxidase) inhibitors;
- (b6) EPSP (5-enol-pyruvylshikimate-3-phosphate) synthase inhibitors;
- (b7) GS (glutamine synthetase) inhibitors;
- (b8) VLCFA (very long chain fatty acid) elongase inhibitors;
- (b9) auxin mimics;
- 25      (b10) auxin transport inhibitors;
- (b11) other herbicides selected from the group consisting of flamprop-M-methyl, flamprop-M-isopropyl, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutide, flurenol, cinmethylin, cumyluron, dazomet, dymron, methyl dymron, etobenzanid, fosamine-ammonium, isoxaflutole, metam, oxaziclomefone, oleic acid, pelargonic acid and pyributicarb;
- 30      (b12) herbicide safeners selected from the group consisting of benoxacor, 1-bromo-4-[(chloromethyl)sulfonyl]benzene, cloquintocet-mexyl, cyometrinil, dichlormid, 2-(dichloromethyl)-2-methyl-1,3-dioxolane, fenchlorazole-ethyl, fenclorim, flurazole,

fluxofenim, furilazole, isoxadifen-ethyl, mefenpyr-diethyl, methoxyphenone, naphthalic anhydride and oxabetrinil; and salts of compounds of (b1) through (b12).

2. The mixture of Claim 1 wherein  
5 R<sup>2</sup> is H or C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> alkyl.
3. The mixture of Claim 1 wherein  
R<sup>2</sup> is C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alkoxyalkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> alkoxyalkoxyalkyl or C<sub>5</sub>-C<sub>8</sub> hydroxyalkyl.
4. The mixture of Claim 1 wherein the pyrimidine compound of Formula 1 and its  
10 salts is selected from the group consisting of:
  - 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid,
  - methyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - ethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid,
  - 15 methyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - ethyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylic acid,
  - methyl 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylate,
  - ethyl 6-amino-5-chloro-2-(4-chlorophenyl)-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 20 phenylmethyl 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 6-amino-5-bromo-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid monosodium salt,
  - phenylmethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid monosodium salt,
  - ethyl 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 25 methyl 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 6-amino-2-(4-bromophenyl)-5-chloro-4-pyrimidinecarboxylic acid,
  - 1-methylethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - butyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 3-hydroxypropyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 30 propyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 1-methylheptyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 2-(2-methoxyethoxy)ethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - octyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 35 2-butoxyethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate,
  - 2-ethylhexyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate, and
  - 2-butoxy-1-methylethyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate.

5. The mixture of Claim 4 wherein the pyrimidine compound of Formula 1 is selected from the group consisting of:  
6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylic acid, and  
methyl 6-amino-5-chloro-2-cyclopropyl-4-pyrimidinecarboxylate.
- 5 6. The mixture of any one of Claims 1 through 5 wherein the additional herbicide or herbicide safener compound (b) is selected from the group consisting of fenoxaprop, clodinafop, diuron, atrazine, paraquat, glyphosate, glufosinate, S-metolachlor, metolachlor, fosamine-ammonium, foramsulfuron, rimsulfuron, oxyfluorfen, proflumazone, acifluorfen, flumioxazin, carfentrazone, sulfentrazone, azafenidin, 2,4-D, MCPA, fluroxypyr,  
10 diflufenzopyr, nicosulfuron, thifensulfuron-methyl, tribenuron-methyl, isoxadifen-ethyl and naphthalic anhydride.
7. The mixture of any one of Claims 1 through 5 wherein at least two additional herbicide or herbicide safener compounds (b) are selected from the group consisting of (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11) and (b12).
- 15 8. A herbicidal composition comprising a herbicidally effective amount of the mixture of any one of the preceding Claims and at least one additional component selected from the group consisting of a surfactant, humectant, a solid diluent and a liquid diluent.
9. The herbicidal composition of Claim 8 comprising glycerol.
- 10 10. A method for controlling the growth of undesired vegetation comprising contacting the vegetation or its environment with a herbicidally effective amount of the mixtures of any one of Claims 1 through 7.

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

REHBERG, Edward, F.  
E. I. du Pont de Nemours and Company  
Legal Patent Records Center  
4417 Lancaster Pike  
Wilmington, Delaware 19805  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                          |                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year)<br>25 June 2008 (25.06.2008)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |                                                                                                       |
| Applicant's or agent's file reference<br>BA9372PCT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | IMPORTANT NOTIFICATION                                                   |                                                                                                       |
| International application No.<br>PCT/US2007/008930                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | International filing date (day/month/year)<br>10 April 2007 (10.04.2007) |                                                                                                       |
| 1. The following indications appeared on record concerning:<br><input checked="" type="checkbox"/> the applicant <input checked="" type="checkbox"/> the inventor <input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative                                                                                                                                                                  |                                                                          |                                                                                                       |
| Name and Address                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | State of Nationality                                                     | State of Residence                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Telephone No.                                                            |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Facsimile No.                                                            |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Teleprinter No.                                                          |                                                                                                       |
| 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:<br><input checked="" type="checkbox"/> the person <input type="checkbox"/> the name <input type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence                                                                                               |                                                                          |                                                                                                       |
| Name and Address<br>LLOYD, Leslie<br>4119 N. 4th Avenue East<br>Newton, Iowa 50208<br>United States of America                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | State of Nationality<br>US                                               | State of Residence<br>US                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Telephone No.                                                            |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Facsimile No.                                                            |                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Teleprinter No.                                                          |                                                                                                       |
| 3. Further observations, if necessary:<br>The person identified in Box 2 should be added to the record as applicant for the United States of America only and inventor for all designated States.                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                                                                                                       |
| 4. A copy of this notification has been sent to:<br><input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office <input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned<br><input type="checkbox"/> the International Searching Authority <input type="checkbox"/> the elected Offices concerned<br><input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority <input type="checkbox"/> other: |                                                                          |                                                                                                       |
| The International Bureau of WIPO<br>34, chemin des Colombettes<br>1211 Geneva 20, Switzerland<br><br>Facsimile No. +41 22 338 89 75                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                          | Authorized officer<br><br>Cabot Daniele<br>e-mail pt05.pct@wipo.int<br>Telephone No. +41 22 338 74 05 |

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT/US2007/008930

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

REHBERG, Edward, F.  
E. I. du Pont de Nemours and Company  
Legal Patent Records Center  
4417 Lancaster Pike  
Wilmington, Delaware 19805  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

|                                                                      |                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year)<br>28 June 2007 (28.06.2007)        |                                                                          |
| Applicant's or agent's file reference<br>BA9372PCT                   | IMPORTANT NOTIFICATION                                                   |
| International application No.<br>PCT/US2007/008930                   | International filing date (day/month/year)<br>10 April 2007 (10.04.2007) |
| International publication date (day/month/year)<br>Not yet published | Priority date (day/month/year)<br>10 April 2006 (10.04.2006)             |
| Applicant<br>E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY et al              |                                                                          |

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

| Priority date                | Priority application No. | Country or regional Office<br>or PCT receiving Office | Date of receipt<br>of priority document |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 10 April 2006 (10.04.2006)   | 60/790,659               | US                                                    | 19 June 2007 (19.06.2007)               |
| 17 October 2006 (17.10.2006) | 60/852,139               | US                                                    | 19 June 2007 (19.06.2007)               |

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Yolaine Cussac

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Facsimile No. +41 22 338 82 70

Telephone No. +41 22 338 74 11

## MEZCLAS HERBICIDAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la Solicitud Provisional de Patente de los EE.UU. N°: 60/790.659, presentada el 10 de abril, 2006 y la Solicitud Provisional de Patente de los EE.UU. N°: 60/852.139, presentada el 17 de octubre, 2007. Estas solicitudes de prioridad se incorporan por completo en la presente a modo de referencia hasta el grado que sea coherente con esta descripción.

### CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con mezclas herbicidas de determinados derivados pirimidina, sus *N*-óxidos y sales, y con composiciones que comprenden tales mezclas y con métodos para controlar la vegetación indeseada.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

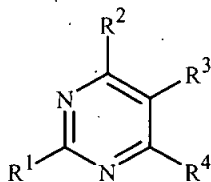
El control de la vegetación indeseada es extremadamente importante para lograr una alta eficiencia de los cultivos. Un control selectivo del crecimiento de las malezas, especialmente en cultivos útiles tales como arroz, soja, remolacha, maíz, papa, trigo, cebada, tomate y cultivos de plantación, entre otros, resulta muy deseable. El crecimiento descontrolado de malezas en dichos cultivos útiles puede causar una reducción significativa en la productividad y, por lo tanto, puede dar como resultado mayores costos para el consumidor. También es importante el control de la vegetación indeseada en áreas donde no hay cultivos.

Típicamente, se usan combinaciones de herbicidas para ampliar el espectro del control de plantas o para aumentar el nivel de control de cualquier especie dada a través de un efecto aditivo. Algunas combinaciones raras ofrecen inesperadamente un efecto mayor que aditivo o sinérgico. Ahora se han descubierto tales combinaciones valiosas. Además, algunas combinaciones raras ofrecen sorpresivamente un efecto menor que



aditivo o un efecto protector en los cultivos útiles. Ahora también se han descubierto tales combinaciones valiosas.

En la publicación de Patente PCT WO 2005/063721 se describen ácidos 4-pirimidincarboxílicos activos como herbicidas de la siguiente Fórmula i

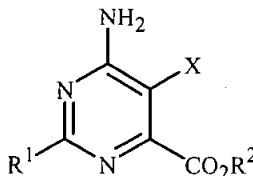


i

en donde  $R^1$  es ciclopropilo opcionalmente sustituido con 1-5  $R^5$ , o fenilo opcionalmente sustituido con 1-3  $R^7$ ;  $R^2$  es  $((O)_jC(R^{15})(R^{16}))_kR$ ;  $R$  es  $CO_2H$  o un derivado eficaz como herbicida de  $CO_2H$ ;  $R^3$  es halógeno, ciano, nitro;  $R^4$  es  $-N(R^{24})R^{25}$  o  $-NO_2$ ;  $j$  es 0 ó 1;  $y$   $k$  es 0 ó 1; siempre que cuando  $k$  es 0, entonces  $j$  es 0; y  $R^5$ ,  $R^7$ ,  $R^{15}$ ,  $R^{16}$ ,  $R^{24}$  y  $R^{25}$  son según se definen en la descripción. Sin embargo, no se describen específicamente las mezclas de la presente invención o su utilidad sorprendentemente sinérgica.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Esta invención está dirigida a una mezcla herbicida que comprende (a) al menos un compuesto herbicida seleccionado entre las pirimidinas de la Fórmula 1, incluyendo todos los isómeros geométricos y estereoisómeros, *N*-óxidos y sales del mismo:



1

en donde

R<sup>1</sup> es ciclopropilo, 4-Br-fenilo o 4-Cl-fenilo;

X es Cl o Br; y

R<sup>2</sup> es H, C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> alquilo, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> alcoxialquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>14</sub> alcoxialcoxialquilo, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> hidroxialquilo o bencilo; y

(b) al menos un compuesto herbicida o protector de herbicida adicional seleccionado del grupo formado por

(b1) inhibidores de ACCasa (acetil-coenzima A carboxilasa);

(b2) inhibidores de AHAS (acetohidroxiácido sintasa);

(b3) inhibidores del fotosistema II;

(b4) desviadores de electrones del fotosistema I;

(b5) inhibidores de PPO (protoporfirinógeno oxidasa);

(b6) inhibidores de EPSP (5-enol-piruvilshiquimato-3-fosfato) sintasa;

(b7) inhibidores de GS (glutamina sintetasa);

(b8) inhibidores de VLCFA (ácido graso de cadena muy larga) elongasa;

(b9) miméticos de auxina;

(b10) inhibidores del transporte de auxinas;

(b11) otros herbicidas seleccionados del grupo formado por flamprop-M-metilo, flamprop-M-isópropilo, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutida, flurenol, cinmetilina, cumilurón, dazomet, dimrón, metildimrón, etobenzanid, fosamina-amonio, isoxaflutol, asulam, clomazone, mesotrione, metam, oxaziclomefona, ácido oleico, ácido pelargónico y piributicarb;

(b12) protectores de herbicida seleccionados del grupo formado por benoxacor, 1-bromo-4-[(clorometil)sulfonil]benceno, cloquintocet-mexilo, ciometrinilo, diclormid, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifén-etilo, mefenpir-dietilo, metoxifenona, anhídrido naftálico y oxabetrinilo;

y

sales de los compuestos de (b1) a (b12).

Esta invención también se relaciona con una composición herbicida que comprende una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de la invención y al menos uno entre un agente tensioactivo, un humectante, un diluyente sólido o un diluyente líquido.

Esta invención se relaciona además con un método para controlar el crecimiento de la vegetación indeseada que comprende poner la vegetación, o su entorno, en contacto con una cantidad eficaz como herbicida de un compuesto de Fórmula I (por ejemplo, como una composición según se describe en la presente).

#### DETALLES DE LA INVENCION

Tal como se utiliza en la presente, los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "incluyendo", "tiene", "que tiene", o cualquier otra variación de los mismos, pretenden abarcar una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, una composición, proceso, método, artículo o aparato que comprende una lista de elementos no se limita necesariamente a dichos elementos sino que puede incluir otros elementos no enumerados o inherentes expresamente a dicha composición, proceso, método, artículo o aparato. Además, a menos que expresamente se establezca lo contrario, "o" se refiere a un "o" inclusivo y no exclusivo. Por ejemplo, una condición A ó B es satisfecha si se cumple cualquiera de los siguientes: A es verdadero (o está presente) y B es falso (o no está presente), A es falso (o no está presente) y B es verdadero (o está presente) y ambos A y B son verdaderos (o están presentes).

Además, se considera que los artículos indefinidos "un" y "una" que preceden un elemento o componente de la invención no son restrictivos con respecto al número de casos (es decir, ocurrencias) de dicho elemento o componente. Por ello debe considerarse que "un" o "una" incluye uno o al menos uno y la forma singular del elemento o componente también incluye el plural a menos que sea evidente que el número se refiere

al singular.

Los rangos numéricos son inclusivos de cada uno y todos los valores enteros que definen al rango.

En las descripciones anteriores, el término "alquilo" incluye un alquilo de cadena lineal o ramificada, tal como, metilo, etilo, *n*-propilo, *i*-propilo o los diferentes isómeros butilo, pentilo o hexilo. Un "alcoxialquilo" denota una sustitución alcoxilo en el alquilo. Los ejemplos de "alcoxialquilo" incluyen  $\text{CH}_3\text{OCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2$  y  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$ . Un "alcoxialcoxi" denota una sustitución alcoxi en el alcoxi. Un "alcoxialcoxialquilo" denota una sustitución alcoxialcoxi en el alquilo. Los ejemplos de "alcoxialcoxialquilo" incluyen  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{OCH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3\text{OCH}_2$  y  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$ . Un "hidroxialquilo" denota una sustitución hidroxilo en el alquilo. Los ejemplos de "hidroxialquilo" incluyen  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2$  y  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ .

Los compuestos en las mezclas de esta invención pueden existir como uno o más estereoisómeros. Los distintos estereoisómeros incluyen enantiómeros, diastereómeros, atropisómeros e isómeros geométricos. El especialista en la técnica comprenderá que un estereoisómero puede ser más activo y/o puede mostrar efectos beneficiosos cuando está enriquecido respecto de los otros estereoisómeros, o cuando está separado de los demás estereoisómeros. Además, los especialistas en la técnica saben cómo separar, enriquecer y/o preparar selectivamente dichos estereoisómeros.

El especialista en la técnica comprenderá que dado que en el entorno y bajo condiciones fisiológicas las sales de los compuestos químicos están en equilibrio con sus correspondientes formas no salinas, las sales comparten la utilidad biológica de dichas formas no salinas. Por consiguiente, una amplia variedad de sales de los compuestos de la Fórmula 1 es de utilidad para controlar la vegetación indeseada (es decir, son agrónomicamente adecuadas). Las sales de los compuestos en las mezclas de esta

invención que incluyen la Fórmula 1 incluyen sales de adición ácida con ácidos inorgánicos u orgánicos, tales como los ácidos bromhídrico, clorhídrico, nítrico, fosfórico, sulfúrico, acético, butírico, fumárico, láctico, maleico, malónico, oxálico, propiónico, salicílico, tartárico, 4-toluensulfónico o valérico. Cuando un compuesto de Fórmula 1 contiene un grupo ácido, tal como un ácido carboxílico o fenol, las sales también incluyen los que se forman con bases orgánicas o inorgánicas, tales como piridina, trietilamina o amoníaco, o amidas, hidruros, hidróxidos o carbonatos de sodio, potasio, litio, calcio, magnesio o bario. Por lo tanto, la presente invención comprende compuestos seleccionados entre la Fórmula 1, N-óxidos y sales de los mismos.

Los métodos de síntesis para la preparación de N-óxidos de heterociclos aminas terciarias son bien conocidos por los especialistas en la técnica, incluyendo la oxidación de heterociclos y aminas terciarias con peroxiácidos, tales como ácido peracético y m-cloroperbenzoico (MCPBA), peróxido de hidrógeno, hidroperóxidos de alquilo, tales como hidroperóxido de t-butilo, perborato de sodio y dioxiranos, tales como dimetildioxirano. Estos métodos para la preparación de N-óxidos han sido descriptos y revisados extensamente en la literatura. Véase, por ejemplo: T. L. Gilchrist en *Comprehensive Organic Synthesis*, vol. 7, págs. 748-750, S. V. Ley, Editor, Pergamon Press; M. Tisler y

B. Stanovnik en *Comprehensive Heterocyclic Chemistry*, vol. 3, págs. 18-20, A. J. Boulton y A. McKillop, Editores, Pergamon Press; M. R. Grimmett y B. R. T. Keene en *Advances in Heterocyclic Chemistry*, vol. 43, págs. 149-161, A. R. Katritzky, Editor, Academic Press; M. Tisler y B. Stanovnik en *Advances in Heterocyclic Chemistry*, vol. 9, págs. 285-291, A. R. Katritzky y A. J. Boulton, Editores, Academic Press; y G. W. H. Cheeseman y E. S. G. Werstiuk en *Advances in Heterocyclic Chemistry*, vol. 22, págs. 390-392, A. R. Katritzky y A. J. Boulton, Editores, Academic Press.

Los "inhibidores de ACCasa" son compuestos químicos que inhiben la enzima

acetil-CoA carboxilasa, que cataliza un paso temprano en la síntesis de lípidos y ácidos grasos en las plantas. Los lípidos son componentes esenciales de las membranas celulares y sin ellos no se pueden producir células nuevas. La inhibición de la acetil CoA carboxilasa y la subsiguiente falta de producción de lípidos conduce a la pérdida de la integridad de las membranas celulares, en especial en las regiones de crecimiento activo, tal como los meristemas. En última instancia cesará el crecimiento de brotes y rizomas y comenzarán a morir los meristemas de brotes y las yemas del rizoma. Los ejemplos de inhibidores de ACCasa incluyen, pero en un sentido no limitativo, fenoxaprop y clodinafop.

Los "inhibidores de AHAS" son compuestos químicos que inhiben la acetohidroxiácido sintasa (AHAS), también conocida como acetolactato sintasa (ALS), y por consiguiente matan a las plantas por inhibición de la producción de los aminoácidos alifáticos de cadena ramificada, tal como valina, leucina e isoleucina, que son necesarios para la síntesis de ADN y el crecimiento celular. Los ejemplos de inhibidores de AHAS incluyen, pero en un sentido no limitativo, clorsulfurón, metsulfurón-metilo e imazapir.

Los "inhibidores del fotosistema II" son compuestos químicos que se unen

a la proteína D-1 en el *nicho* de unión  $Q_B$  y por consiguiente bloquean el transporte de electrones de  $Q_A$  a  $Q_B$  en las membranas tilacoides de los cloroplastos. Los electrones cuyo paso por el fotosistema II está bloqueado, son transferidos a través de una serie de reacciones para formar compuestos tóxicos que rompen las membranas celulares y causan hinchamiento de cloroplastos, pérdidas por la membrana y en última instancia la destrucción celular. El *nicho* de unión  $Q_B$  tiene tres sitios de unión diferentes: el sitio de unión A se une a las triazinas, tal como atrazina, triazinonas, tal como hexazinona, y uracilos, tal como bromacilo; el sitio de unión B se une a fenilureas tal como diurón; y sitio de unión C se une a benzotiadiazoles tal como bentazón, nitrilos tal como bromoxinilo y fenil-piridazinas tal como piridato.

Los "desviadores de electrones del Fotosistema I" son compuestos químicos que aceptan electrones del Fotosistema I, y después de varios ciclos, generan radicales hidroxilo. Estos radicales son extremadamente reactivos y destruyen rápidamente los lípidos insaturados, incluyendo los ácidos grasos de las membranas y la clorofila. Esto destruye la integridad de las membranas, de modo tal que las células y organelas sufren "pérdidas", lo que conduce a un rápido marchitamiento y desecación de las hojas, y eventualmente a la muerte de la planta. Los ejemplos de este segundo tipo de inhibidor de la fotosíntesis incluyen, pero en un sentido no limitativo, paraquat y diquat.

Los "inhibidores de PPO" son compuestos químicos que inhiben la enzima protoporfirinógeno oxidasa, lo que rápidamente da como resultado la formación de compuestos muy reactivos en las plantas que rompen las membranas celulares, causando la pérdida de los fluidos celulares. Los ejemplos de

inhibidores de PPO incluyen, pero en un sentido no limitativo, carfentrazona, acifluorfen y lactofen.

Los "inhibidores de EPSP sintasa" son compuestos químicos que inhiben la enzima, 5-enol-piruvilshiquimato-3-fosfato sintasa, que está relacionada con la síntesis de aminoácidos aromáticos, tal como tirosina, triptofano y fenilalanina. Los herbicidas de inhibidores de EPSP son absorbidos rápidamente por el follaje vegetal y translocados en el floema hacia los puntos en crecimiento. El glifosato es un herbicida de postemergencia relativamente no selectivo que pertenece a este grupo. El glifosato incluye ésteres y sales, tal como de amonio, isopropilamonio, potasio, sodio (incluyendo sesquisodio) y trimesio (con el nombre alternativo de sulfosato).

Los "inhibidores de GS" son compuestos químicos que inhiben la actividad de la enzima glutamina sintetasa, utilizada por las plantas para convertir amoníaco en glutamina. En consecuencia, se acumula amoníaco y disminuyen los niveles de glutamina. El daño en

las plantas probablemente tiene lugar debido a los efectos combinados de la toxicidad del amoníaco y la deficiencia de los aminoácidos necesarios para otros procesos metabólicos. Los inhibidores de GS incluyen, pero en un sentido no limitativo, glufosinato y sus ésteres y sales y otros derivados de fosfinotricina.

La elongasa es una de las enzimas localizadas en o cerca de los cloroplastos que está relacionada con la biosíntesis de ácidos grasos de cadena muy larga (VLCFA). En las plantas, los ácidos grasos de cadena muy larga son los constituyentes principales de los polímeros hidrofóbicos que impiden la desecación en la superficie foliar y proveen estabilidad a los granos de polen. Los "inhibidores de VLCFA elongasa" son herbicidas que presentan una amplia variedad de estructuras químicas, que inhiben la elongasa. Dichos herbicidas incluyen, pero en un sentido no limitativo, cafenstrole, indanofán, cloroacetamidas y oxiacetamidas.

La auxina es una hormona vegetal que regula el crecimiento en muchos tejidos vegetales. Los "miméticos de auxina" son compuestos químicos que imitan a la hormona auxina del crecimiento vegetal, causando así un crecimiento descontrolado y desorganizado que conduce a la muerte de la planta en las especies susceptibles. Los ejemplos de miméticos de auxina incluyen, pero en un sentido no limitativo, picloram, clopiralid, triclopir y 2,4-D.

Los "inhibidores del transporte de auxinas" son sustancias químicas que inhiben el transporte de auxinas en las plantas, tal como por unión con una proteína transportadora de auxina. Los ejemplos de inhibidores del transporte de auxinas incluyen, pero en un sentido no limitativo, naptalam (también conocido como ácido *N*-(1-naftil)ftalámico y ácido 2-[(1-naftalenilamino)carbonil]benzoico) y diflufenzopir.

Los "protectores de herbicida" son sustancias que se agregan a una formulación de herbicida para eliminar o reducir los efectos fitotóxicos del herbicida en determinados cultivos. Estos compuestos protegen a los cultivos contra los daños ocasionados por los



herbicidas pero típicamente no impiden que el herbicida mate a las malezas. Los ejemplos de protectores de herbicida incluyen, pero en un sentido no limitativo, isoxadifén-etilo y anhídrido naftálico.

Los "humectantes" son sustancias higroscópicas que incrementan el tiempo de residencia de la mezcla de la invención sobre el follaje. Los ejemplos de humectantes incluyen, pero en un sentido no limitativo, glicerol, propilenglicerol y triacetato de glicerilo.

Cuando en las siguientes realizaciones se hace referencia a la "Fórmula 1", el término "Fórmula 1" incluye todos los isómeros geométricos y estereoisómeros, *N*-óxidos y sales de los mismos.

Las realizaciones de la presente invención incluyen:

Realización A1. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 en donde  $R^2$  es H,  $C_1$ - $C_{10}$  alquilo,  $C_2$ - $C_{10}$  alcoxialquilo,  $C_3$ - $C_{10}$  alcoxialcoxialquilo,  $C_2$ - $C_{10}$  hidroxialquilo o bencilo.

Realización A2. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de la Realización A1 en donde  $R^2$  es H,  $C_1$ - $C_4$  alquilo,  $C_2$ - $C_4$  alcoxialquilo,  $C_3$ - $C_4$  alcoxialcoxialquilo,  $C_2$ - $C_4$  hidroxialquilo o bencilo.

Realización A3. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de la Realización A2 en donde  $R^2$  es H o  $C_1$ - $C_2$  alquilo.

Realización A4. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de la Realización A1 en donde  $R^2$  es  $C_5$ - $C_{10}$  alquilo,  $C_5$ - $C_{10}$  alcoxialquilo,  $C_5$ - $C_{10}$  alcoxialcoxialquilo o  $C_5$ - $C_{10}$  hidroxialquilo.

Realización A5. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de la Realización A4 en donde  $R^2$  es  $C_5-C_8$  alquilo,  $C_5-C_8$  alcoxialquilo o  $C_5-C_8$  alcoxialcoxialquilo.

Realización A6. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 en donde  $R^1$  es ciclopropilo.

Realización A7. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 en donde X es Cl.

Realización A8. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 en donde X es Br.

Realización B1. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b1) tal como clodinafop, fenoxaprop, fluazifop, pinoxaden, quizalofop o tralcoxidim.

Realización B2. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b2) tal como clorimuron-etilo, clorsulfuron, flupirsulfuron-metilo, foramsulfuron, metsulfuron-metilo, nicosulfuron, rimsulfuron, sulfometuron-metilo, tifensulfuron-metilo, tribenuron-metilo, imazametabenz-metilo, imazapir, imazaquin o imazetapir.

Realización B3. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b3) tal como ametrin, amicarbazona, atrazine, bentazon, bromacil, bromoxinil, clorotoluron, diuron, hexazinona, isoproturon, metribuzin, piridato, simazina o terbutrin.

Realización B4. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b4) tal como paraquat.

Realización B5. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b5) tal como carfentrazona, oxadiazon, oxifluorfen, profluazol, acifluorfen, flumioxazin, azafenidin o sulfentrazona.

Realización B6. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b6) tal como glifosato o sulfosato.

Realización B7. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b7) tal como glufosinato o glufosinato-amonio.

Realización B8. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b8) tal como acetoclor, alaclor, flufenacet, metolaclor o S-metolaclor.

Realización B9. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b9) tal como 2,4-D, aminopiridid, clopiridid, dicamba, fluroxipir, MCPA, MCPP, picloram o tricopir.

Realización B10. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b10) tal como diflufenzopir o naptalam.

Realización B11. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto herbicida adicional seleccionado entre (b11) tal como fosamina-amonio o isoxaflutol.

Realización B12. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y un compuesto adicional protector de herbicida seleccionado entre (b12) tal como isoxadifen-etilo o anhídrido naftálico.

Realización B13. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y al menos dos herbicidas adicionales o compuestos protectores de herbicidas (b) seleccionados del grupo formado por (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11) y (b12).

Realización B14. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, atrazina y clorimuron-etilo.

Realización B15. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, atrazina y metsulfuron-metilo.

Realización B16. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, atrazina y nicosulfuron.

Realización B17. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, atrazina y rimsulfuron.

Realización B18. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, atrazina y tifensulfuron-metilo.

Realización B19. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, atrazina y tribenuron-metilo.

Realización B20. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, bromacilo y diuron.

Realización B21. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, bromoxinilo y 2,4-D.

Realización B22. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y glifosato.

Realización B23. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir, glifosato y clorimuron-etilo.

Realización B24. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir, glifosato y metsulfuron-metilo.

Realización B25. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir, glifosato y nicosulfuron.

Realización B26. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir, glifosato y rimsulfuron.

Realización B27. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir, glifosato y tifensulfuron-metilo.

Realización B28. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir, glifosato y tribenuron-metilo.

Realización B29. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y nicosulfuron.

Realización B30. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y rimsulfuron.

Realización B31. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, flumetsulam y clopiralid.

Realización B32. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, flupirsulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B33. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, flupirsulfuron-metilo y diflufenican.

Realización B34. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y atrazine.

Realización B35. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato, atrazina y clorimuron-etilo.

Realización B36. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato, atrazina y metsulfuron-metilo.

Realización B37. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato, atrazina y nicosulfuron.

Realización B38. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato, atrazina y rimsulfuron.

Realización B39. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato, atrazina y tifensulfuron-metilo.



Realización B40. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato, atrazina y tribenuron-metilo.

Realización B41. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y clorimuron-etilo.

Realización B42. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y metsulfuron-metilo.

Realización B43. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y nicosulfuron.

Realización B44. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y rimsulfuron.

Realización B45. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y tifensulfuron-metilo.

Realización B46. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, glifosato y tribenuron-metilo.

Realización B47. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, hexazinona y diuron.

Realización B48. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, hexazinona, diuron y ametrin.

Realización B49. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, iodosulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B50. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, mesosulfuron-metilo, iodosulfuron-metilo y diflufenican.

Realización B51. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, metsulfuron-metilo, clorsulfuron y clodinafop.

Realización B52. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, metsulfuron-metilo, clorsulfuron y fenoxaprop.

Realización B53. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, metsulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B54. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, metsulfuron-metilo y fenoxaprop.

Realización B55. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, metsulfuron-metilo, sulfometuron-metilo y hexazinona.

Realización B56. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, rimsulfuron y dicamba.

Realización B57. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tifensulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B58. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tifensulfuron-metilo y fenoxaprop.

Realización B59. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tifensulfuron-metilo, metsulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B60. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tifensulfuron-metilo, metsulfuron-metilo y fenoxaprop.

Realización B61. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo y bromoxinilo.

Realización B62. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo y clodinafop.

Realización B63. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo y fenoxaprop.

Realización B64. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo y MCPP.

Realización B65. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo, metsulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B66. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo, metsulfuron-metilo y fenoxaprop.

Realización B67. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo, tifensulfuron-metilo y clodinafop.

Realización B68. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tribenuron-metilo, tifensulfuron-metilo y fenoxaprop.

Realización B69. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, tritosulfuron y dicamba.

Realización B70. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y clorimuron-etilo.

Realización B71. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y metsulfuron-metilo.

Realización B72. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y tifensulfuron-metilo.

Realización B73. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, diflufenzopir y tribenuron-metilo.

Realización B74. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1, rimsulfuron y S-metolaclor.

Realización B75. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y isoxadifen-etilo.

Realización B76. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y anhídrido naftálico.

Realización B77. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y una mezcla de isoxadifen-etilo y foramsulfuron.

Realización B78. Una mezcla que comprende un compuesto herbicida de Fórmula 1 y glicerol.



Las realizaciones específicas incluyen una mezcla en el compuesto herbicida de Fórmula 1 y sus sales se seleccionan del grupo formado por:

- ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 1),
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo (Compuesto 2),
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de etilo (Compuesto 3),
- ácido 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 4),
- 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo (Compuesto 5),
- 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de etilo (Compuesto 6),
- ácido 6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 7),
- 6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxilato de metilo (Compuesto 8),
- 6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxilato de etilo (Compuesto 9),
- 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de fenilmetilo (Compuesto 10),
- sal monosódica de ácido 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 11),
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de fenilmetilo (Compuesto 12),
- sal monosódica de ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 13),
- 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxilato de etilo (Compuesto 14),
- 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxilato de metilo (Compuesto 15),
- ácido 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 16),
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 1-metiletilo (Compuesto 17),
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de butilo (Compuesto 18),

6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 3-hidroxipropilo  
(Compuesto 19),  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de propilo (Compuesto 20),  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 1-metilheptilo (Compuesto  
21),  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-(2-metoxietoxi)etilo  
(Compuesto 22),  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de octilo (Compuesto 23),  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-butoxi etilo (Compuesto  
24),  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-etilhexilo (Compuesto  
25), y  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-butoxi-1-metiletilo (Compuesto  
26).

De especial interés son las mezclas herbicidas que comprenden al menos uno de los compuestos de Fórmula 1 enumerados precedentemente y al menos un compuesto (b) de las realizaciones B1 a B78.

Otras realizaciones específicas incluyen una mezcla en donde el compuesto herbicida de Fórmula 1 se selecciona del grupo formado por:

ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico (Compuesto 1) y  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo (Compuesto 2).

De especial interés son las mezclas herbicidas que comprenden al menos uno de los compuestos de Fórmula 1 enumerados precedentemente y al menos un compuesto (b) de las realizaciones B1 a B78.

Esta invención también se relaciona con un método para controlar la vegetación indeseada que comprende aplicar al sitio en que se halla la vegetación, cantidades

eficaces como herbicida de los compuestos de la invención (por ejemplo, como una composición descrita en la presente). Son de interés como realizaciones relacionadas con métodos de uso las que comprenden las mezclas de las realizaciones descritas previamente.

Esta invención también se relaciona con un método para controlar selectivamente el crecimiento de la vegetación indeseada en el entorno de una planta de cultivo que comprende poner la planta de cultivo o semilla en contacto con una cantidad eficaz para reducir la fitotoxicidad de una mezcla del compuesto de Fórmula 1 y al menos un compuesto seleccionado del grupo formado por (b1) a (b12), con lo cual la planta de cultivo está protegida.

Esta invención se relaciona además con un método para controlar selectivamente el crecimiento de la vegetación indeseada en el entorno de una planta de cultivo que comprende poner la planta de cultivo, o semilla a partir de la cual creció la planta de cultivo, en contacto con una cantidad eficaz para reducir la fitotoxicidad de al menos un compuesto seleccionado del grupo formado por (b1) a (b12), y poner la vegetación indeseada, o el entorno de la planta de cultivo, en contacto con una cantidad eficaz como herbicida (suficiente para producir fitotoxicidad en la planta de cultivo en ausencia del protector de herbicida) de un compuesto de Fórmula 1, con lo cual la planta de cultivo está protegida.

Más particularmente, los métodos de protección mencionados previamente incluyen métodos en donde los compuestos de Fórmula 1 incluyen:

- ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico,
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo,
- 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de etilo,
- ácido 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico,
- 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo,

6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de etilo,  
ácido 6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxílico,  
6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxilato de metilo,  
6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxilato de etilo,  
6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de fenilmetilo,  
ácido 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico, sal monosódica,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de fenilmetilo,  
ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico, sal monosódica,  
6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxilato de etilo,  
6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxilato de metilo,  
ácido 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxílico,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 1-metiletilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de butilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 3-hidroxipropilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de propilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 1-metilheptilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-(2-metoxietoxi)etilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de octilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-butoxi etilo,  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-etilhexilo y  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-butoxi-1-metiletilo,  
o  
ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico y  
6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo,  
y en donde al menos un compuesto (b) se selecciona del grupo formado por (b2),  
(b3), (b8), (b9), (b10) y (b12).

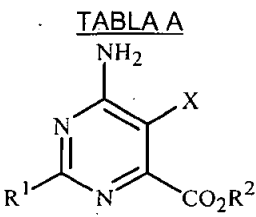
Esta invención se relaciona además con un método para controlar selectivamente el crecimiento de la vegetación indeseada en el entorno de una planta de cultivo que comprende poner la planta de cultivo, o la semilla a partir de la cual creció dicha planta de cultivo, en contacto con una cantidad eficaz para reducir la fitotoxicidad de un protector de herbicida (b12), y a continuación poner la vegetación indeseada o el entorno de la planta de cultivo en contacto con una cantidad eficaz como herbicida (suficiente para producir fitotoxicidad en la planta de cultivo en ausencia del protector de herbicida) de un compuesto de Fórmula 1, con lo cual la planta de cultivo está protegida.

Las mezclas de la invención son de particular utilidad para el control selectivo de malezas o la protección de los cultivos. Estas mezclas son de particular utilidad para el control selectivo de malezas en cultivos de maíz, trigo, cebada, pasturas, pastizales, arroz, sorgo, caña de azúcar y plantaciones, y también para el manejo de la vegetación total. Las mezclas de la invención también son de utilidad para proteger cultivos, en particular los cultivos de pastos. Dichos cultivos de pastos incluyen maíz, trigo, cebada, pasturas, pastizales, arroz, sorgo y caña de azúcar. De particular interés es la protección de cultivos tales como de maíz, trigo, cebada, arroz, sorgo y caña de azúcar. De mayor interés es la protección de cultivos tales como de maíz, trigo, cebada, arroz y sorgo.

Los compuestos de Fórmula 1 se pueden preparar mediante uno o más de los métodos, y variaciones de los mismos, descritos en la publicación de Patente PCT WO 2005/063721, cuyo contenido se incorpora por completo en la presente a modo de referencia. Por ejemplo, los compuestos 1, 2, 5, 6, 7 y 9 identificados en la Tabla A se pueden preparar según el método que se describe en el Ejemplo 2 (página 29), el Ejemplo 3 (página 31), el Ejemplo 1 (página 27), el Ejemplo 1 (página 27), el Ejemplo 4 (página 32) y el Ejemplo 5 (página 33) de WO 2005/063721, respectivamente.

El uso de los procedimientos que se describen en las páginas 22-33 de la publicación de Patente PCT WO 2005/063721, junto con los métodos conocidos en la

técnica, permite preparar los siguientes compuestos de las Tablas A y B, donde se ejemplifican los compuestos de Fórmula 1 (incluyendo *N*-óxidos y sales) en las mezclas de la presente. Se usan las siguientes abreviaturas en las Tablas que se detallarán a continuación: *t* significa terciario, *i* significa iso, Me significa metilo, Et significa etilo, Pr significa propilo, *i*-Pr significa isopropilo, Bu significa butilo, *t*-Bu significa *ter*-butilo, "−" significa carga formal negativa y "+" significa carga formal positiva. Los números de compuesto de las Tablas A y B se refieren a los compuestos enumerados como realizaciones específicas en los Detalles de la invención.



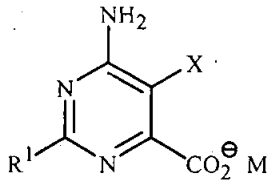
| Nº comp. | R <sup>1</sup> | R <sup>2</sup>                                                                    | X  |
|----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1        | ciclopropilo   | H                                                                                 | Cl |
| 2        | ciclopropilo   | Me                                                                                | Cl |
| 3        | ciclopropilo   | Et                                                                                | Cl |
| 20       | ciclopropilo   | Pr                                                                                | Cl |
| 17       | ciclopropilo   | <i>i</i> -Pr                                                                      | Cl |
|          | ciclopropilo   | <i>t</i> -Bu                                                                      | Cl |
| 12       | ciclopropilo   | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Cl |
| 18       | ciclopropilo   | Bu                                                                                | Cl |
| 19       | ciclopropilo   | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Cl |
| 21       | ciclopropilo   | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Cl |
| 22       | ciclopropilo   | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Cl |
| 23       | ciclopropilo   | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Cl |
| 24       | ciclopropilo   | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Cl |
| 25       | ciclopropilo   | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Cl |
| 26       | ciclopropilo   | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Cl |
| 4        | ciclopropilo   | H                                                                                 | Br |
| 5        | ciclopropilo   | Me                                                                                | Br |
| 6        | ciclopropilo   | Et                                                                                | Br |

| Nº comp. | R1           | R2                                                                                | X  |
|----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10       | ciclopropilo | Pr                                                                                | Br |
|          | ciclopropilo | <i>i</i> -Pr                                                                      | Br |
|          | ciclopropilo | <i>t</i> -Bu                                                                      | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Br |
|          | ciclopropilo | Bu                                                                                | Br |
|          | ciclopropilo | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Br |
|          | ciclopropilo | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Br |
| 7        | 4-Cl-Ph      | H                                                                                 | Cl |
| 8        | 4-Cl-Ph      | Me                                                                                | Cl |
| 9        | 4-Cl-Ph      | Et                                                                                | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | Pr                                                                                | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | <i>i</i> -Pr                                                                      | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | <i>t</i> -Bu                                                                      | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | Bu                                                                                | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | H                                                                                 | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | Me                                                                                | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | Et                                                                                | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | Pr                                                                                | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | <i>i</i> -Pr                                                                      | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | <i>t</i> -Bu                                                                      | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | Bu                                                                                | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Br |

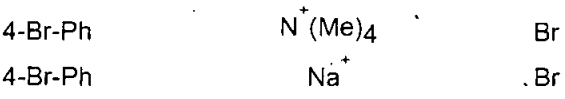
| N° comp. | R <sup>1</sup> | R <sup>2</sup>                                                                    | X  |
|----------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
|          | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Br |
|          | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Br |
|          | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Br |
|          | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Br |
|          | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Br |
|          | 4-Cl-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Br |
| 16       | 4-Br-Ph        | H                                                                                 | Cl |
| 15       | 4-Br-Ph        | Me                                                                                | Cl |
| 14       | 4-Br-Ph        | Et                                                                                | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | Pr                                                                                | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | <i>i</i> -Pr                                                                      | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | <i>t</i> -Bu                                                                      | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | Bu                                                                                | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Cl |
|          | 4-Br-Ph        | H                                                                                 | Br |
|          | 4-Br-Ph        | Me                                                                                | Br |
|          | 4-Br-Ph        | Et                                                                                | Br |
|          | 4-Br-Ph        | Pr                                                                                | Br |
|          | 4-Br-Ph        | <i>i</i> -Pr                                                                      | Br |
|          | 4-Br-Ph        | <i>t</i> -Bu                                                                      | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>2</sub> Ph                                                                | Br |
|          | 4-Br-Ph        | Bu                                                                                | Br |
|          | 4-Br-Ph        | (HO)CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>                               | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> CHMe                              | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> O(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>2</sub>                   | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>  | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH(Et)CH <sub>2</sub>             | Br |
|          | 4-Br-Ph        | CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OCH <sub>2</sub> CHMe             | Br |



TABLA B



| N° comp. | R1           | M         | X  |
|----------|--------------|-----------|----|
| 13       | ciclopropilo | H3N+ Me   | Cl |
|          | ciclopropilo | H3N+ i-Pr | Cl |
|          | ciclopropilo | HN+ (Et)3 | Cl |
|          | ciclopropilo | N+ (Me)4  | Cl |
|          | ciclopropilo | Na+       | Cl |
|          | ciclopropilo | H3N+ Me   | Br |
|          | ciclopropilo | H3N+ i-Pr | Br |
|          | ciclopropilo | HN+ (Et)3 | Br |
|          | ciclopropilo | N+ (Me)4  | Br |
|          | ciclopropilo | Na+       | Br |
| 11       | 4-Cl-Ph      | H3N+ Me   | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | H3N+ i-Pr | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | HN+ (Et)3 | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | N+ (Me)4  | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | Na+       | Cl |
|          | 4-Cl-Ph      | H3N+ Me   | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | H3N+ i-Pr | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | HN+ (Et)3 | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | N+ (Me)4  | Br |
|          | 4-Cl-Ph      | Na+       | Br |
|          | 4-Br-Ph      | H3N+ Me   | Cl |
|          | 4-Br-Ph      | H3N+ i-Pr | Cl |
|          | 4-Br-Ph      | HN+ (Et)3 | Cl |
|          | 4-Br-Ph      | N+ (Me)4  | Cl |
|          | 4-Br-Ph      | Na+       | Cl |
|          | 4-Br-Ph      | H3N+ Me   | Br |
|          | 4-Br-Ph      | H3N+ i-Pr | Br |
|          | 4-Br-Ph      | HN+ (Et)3 | Br |
|          | 4-Br-Ph      | N+ (Me)4  | Br |
|          | 4-Br-Ph      | Na+       | Br |



Formulación/Utilidad

Las mezclas de esta invención se usarán en general como una formulación o composición con un vehículo adecuado para uso agronómico que comprende al menos uno entre un humectante, un diluyente líquido, un diluyente sólido o un agente tensioactivo. Los ingredientes de la formulación o composición se seleccionan para ser consistentes con las propiedades físicas del ingrediente activo, modo de aplicación y factores ambientales tales como tipo de suelo, humedad y temperatura. Las formulaciones útiles incluyen líquidos tales como soluciones (incluyendo concentrados emulsionables), suspensiones, emulsiones (incluyendo microemulsiones y/o suspoemulsiones) y similares que opcionalmente se pueden espesar en geles. Las formulaciones útiles incluyen además sólidos tales como polvillos, polvos, gránulos, pelets, tabletas, películas y similares que se puedan dispersar en agua ("humectables") o que son solubles en agua. Se puede (micro)encapsular el ingrediente activo y luego conformarse en una suspensión o formulación sólida; como alternativa se puede encapsular (o "recubrir") la totalidad de la formulación del ingrediente activo. Dicho encapsulamiento puede controlar o demorar la liberación del ingrediente activo. Las formulaciones para rociado se pueden extender en un medio adecuado y utilizarse en volúmenes de rociado de aproximadamente uno a varios cientos de litros por hectárea. Las composiciones muy concentradas se utilizan primariamente como intermediarios de formulaciones adicionales.

Tipicamente las formulaciones van a contener cantidades eficaces de ingrediente activo, diluyente y tensioactivo dentro de los siguientes rangos aproximados que constituyen hasta el 100% en peso.

| Por ciento en peso |                  |                     |
|--------------------|------------------|---------------------|
| <u>Ingrediente</u> | <u>Diluyente</u> | <u>Agente</u>       |
| <u>activo</u>      |                  | <u>tensioactivo</u> |

161

|                                                                              |          |          |      |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|------|
| Gránulos, tabletas y polvos dispersables en agua y solubles en agua.         | 0.001-90 | 0-99.999 | 0-15 |
| Suspensiones, emulsiones, soluciones (incluyendo concentrados emulsionables) | 1-50     | 40-99    | 0-50 |
| Polvillos                                                                    | 1-25     | 70-99    | 0-5  |
| Gránulos y pelets                                                            | 0.001-99 | 5-99.999 | 0-15 |
| Composiciones concentradas                                                   | 90-99    | 0-10     | 0-2  |

Los diluyentes sólidos típicos se describen en Watkins, et al., *Handbook of Insecticide Dust Diluents and Vehicles*, 2ª edición, Dorland Books, Caldwell, Nueva Jersey. Los diluyentes líquidos típicos se describen en Marsden, *Solvents Guide*, 2ª edición, Interscience, Nueva York, 1950. McCutcheon's *Detergents and Emulsifiers Annual*, Allured Publ. Corp., Ridgewood, Nueva Jersey, así como Sisely y Wood, *Enciclopedia of Surface Active Agents*, Chemical Publ. Co., Inc., Nueva York, 1964, que describe agentes tensioactivos y sus usos recomendados. Todas las formulaciones pueden contener cantidades menores de aditivos para reducir la espuma, la formación de tortas, la corrosión, el crecimiento microbiológico y semejantes, o espesantes para incrementar la viscosidad.

Los agentes tensioactivos incluyen, por ejemplo, alcoholes polietoxilados, alquilfenoles polietoxilados, ésteres de sorbitano ácidos grasos polietoxilados, sulfosuccinatos de dialquilo, sulfatos de alquilo, sulfonatos de alquilbenceno, organosiliconas, *N,N*-dialquiltauratos, ligninsulfonatos, condensados de naftalensulfonato y formaldehído, policarboxilatos, ésteres de glicerol, copolímeros de bloques de polioxietileno/polioxipropileno y alquilpoliglicósidos, donde el número de unidades de glucosa, denominado grado de polimerización (D.P.), puede variar en un rango entre 1 y 3 y las

unidades de alquilo pueden variar en un rango entre C<sub>6</sub> y C<sub>14</sub> (véase *Pure and Applied Chemistry* 72, 1255–1264). Los diluyentes sólidos incluyen, por ejemplo, arcillas, tales como bentonita, montmorillonita, atapulgita y kaolina, almidón, azúcar, sílice, talco, tierras diatomáceas, urea, carbonato de calcio, carbonato y bicarbonato de sodio y sulfato de sodio. Los diluyentes líquidos incluyen, por ejemplo, agua, N,N-dimetilformamida, sulfóxido de dimetilo, N-alquilpirrolidona, etilenglicol, polipropilenglicol, carbonato de propileno, ésteres dibásicos, parafinas, alquilbencenos, alquilnaftalenos, aceites de oliva, de castor, de semilla de lino, de tung, de sésamo, de maíz, de maní, de semilla de algodón, de soja, de semilla de colza y de coco, ésteres de ácidos grasos, cetonas, tales como ciclohexanona, 2-heptanona, isoforona y 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona, acetatos tales como acetato de hexilo, acetato de heptilo y acetato de octilo, y alcoholes, tales como metanol, ciclohexanol, decanol, alcohol bencílico y tetrahidrofurfurílico.

Las formulaciones de esta invención pueden incluir humectantes. El humectante incrementa el tiempo de residencia de la mezcla sobre el follaje de las plantas. Los ejemplos de humectantes incluyen, pero en un sentido no limitativo, glicerol, propilenglicol y triacetato de glicerilo.

Las formulaciones útiles de esta invención también pueden contener materiales bien conocidos por los especialistas en la técnica como auxiliares de formulación tal como antiespumantes, formadores de películas y colorantes. Los antiespumantes pueden incluir líquidos dispersables en agua que comprenden poliorganosiloxanos como Rhodorsil® 416. Los formadores de películas pueden incluir acetatos de polivinilo, copolímeros de acetato de polivinilo, copolímeros de polivinilpirrolidona-acetato de vinilo, alcoholes polivinílicos, copolímeros de alcohol polivinílico y ceras. Los colorantes pueden incluir composiciones de colorantes líquidos dispersables en agua como el Colorante Rojo Pro-Ized®. El especialista en la técnica comprenderá que este es un listado no exhaustivo de los auxiliares de formulación. Los ejemplos adecuados de auxiliares de formulación incluyen

los enumerados en la presente y los indicados en *McCutcheon's 2001*, Volumen 2: *Functional Materials* publicado por MC Publishing Company y la publicación PCT WO 03/024222.

Las soluciones, incluyendo los concentrados emulsionables, pueden prepararse por mezclado simple de los ingredientes. Los polvos y polvillos pueden prepararse por mezclado y, comúnmente, molienda, tal como en un molino con martillo o en un molino de energía fluida. Las suspensiones se preparan comúnmente por molienda húmeda; véase, por ejemplo, la Patente de los EE.UU. N° 3.060.084. Los gránulos y los pelets se pueden preparar rociando el material activo con vehículos granulares previamente formados o mediante técnicas de aglomeración. Véase, "Agglomeration", *Chemical Engineering*, 4 de diciembre, 1967, págs 147-48, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, 4ª edición, McGraw-Hill, Nueva York, 1963, páginas 8-57 y siguientes, y WO 91/13546. Los pelets se pueden preparar según se describe en la Patente de los EE.UU. N° 4.172.714. Los gránulos dispersables en agua y solubles en agua se pueden preparar como se describe en las Patentes de los EE.UU. N° 4.144.050 y 3.920.442, y en DE 3.246.493. Las tabletas se pueden preparar como se describe en las Patentes de los EE.UU. N° 5.180.587, 5.232.701 y 5.208.030. Las películas se pueden preparar como se describe en GB 2.095.558 y la Patente de los EE.UU. N° 3.299.566.

Para hallar más información acerca de las técnicas de formulación, véase T. S. Woods, "The Formulator's Toolbox - Product Forms for Modern Agriculture" en *Pesticide Chemistry and Bioscience, The Food-Environment Challenge*, T. Brooks y T. R. Roberts, Editores, Proceedings of the 9th International Congress on Pesticide Chemistry, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1999, págs. 120-133. Véase también la Patente de los EE.UU. N° 3.235.361, Col. 6, línea 16 a Col. 7, línea 19, y los Ejemplos 10-41; Patente de los EE.UU. N° 3.309.192, Col. 5, línea 43 a Col. 7, línea 62, y los Ejemplos 8, 12, 15, 39, 41, 52, 53, 58, 132, 138-140, 162-164, 166, 167 y 169-182; la Patente de los EE.UU. N°

2.891.855, Col. 3, línea 66 a Col. 5, línea 17, y los Ejemplos 1-4; Klingman, *Weed Control as a Science*, John Wiley y Sons, Inc., Nueva York, 1961, págs 81-96; Hance et al., *Weed Control Handbook*, 8ª edición, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1989 y *Developments in formulation technology*, Publicaciones PJB, Richmond, Reino Unido, 2000.

En los siguientes Ejemplos, todos los porcentajes se expresan en peso y todas las formulaciones se preparan de forma convencional. Los números de compuesto se refieren a los compuestos de las Tablas A y B. Aunque se ofrecen compuestos específicos como ejemplos en los siguientes ejemplos de formulación, el especialista comprenderá que todos los compuestos de la invención podrían emplearse en formulaciones sustancialmente similares.

#### Ejemplo A

##### Concentrado de gran fuerza

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Compuesto 2 y atrazina       | 98.5% |
| Aerogel de sílice            | 0.5%  |
| Sílice amorfo fino sintético | 1.0%  |

#### Ejemplo B

##### Polvo humectable

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Compuesto 2 y nicosulfurón            | 65.0% |
| Dodecilfenol éter de polietilenglicol | 2.0%  |
| Ligninsulfonato de sodio              | 4.0%  |
| Silicoaluminato de sodio              | 6.0%  |
| Montmorilonita (calcinada)            | 23.0% |

#### Ejemplo C

##### Gránulo

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Compuesto 2 y atrazina | 10.0% |
|------------------------|-------|

Gránulos de atapulgita (materia poco volátil, 90.0%.

0,71/0,30 mm; tamices U.S.S N° 25-50)

Ejemplo D

Suspensión acuosa

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Compuesto 2 y glifosato         | 25.0%  |
| Atapulgita hidratada            | 3.0%   |
| Ligninsulfonato de calcio crudo | 10.0%  |
| Fosfato diácido de sodio        | 0.5%   |
| Agua                            | 61.5%. |

Ejemplo E

Pelet extrudado

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Compuesto 1 y atrazina           | 25.0%  |
| Sulfato de sodio anhidro         | 10.0%  |
| Ligninsulfonato de calcio crudo  | 5.0%   |
| Alquilnaftalensulfonato de sodio | 1.0%   |
| Bentonita de calcio/magnesio     | 59.0%. |

Ejemplo F

Microemulsión

|                                                     |        |
|-----------------------------------------------------|--------|
| Compuesto 6 y S-metolaclor                          | 1.0%   |
| Triacetina                                          | 30.0%  |
| C <sub>8</sub> -C <sub>10</sub> alquilpoliglicósido | 30.0%  |
| Monooleato de glicerilo                             | 19.0%  |
| Agua                                                | 20.0%. |

Los resultados de las pruebas indican que los compuestos de la presente invención son herbicidas preemergentes y postemergentes, o reguladores del crecimiento vegetal altamente activos. Muchos de ellos tienen utilidad para un control de malezas de amplio

espectro de pre- y/o postemergencia en áreas donde se desea el control completo de toda la vegetación, tales como alrededor de tanques de almacenamiento de combustible, áreas de almacenamiento industrial, playas de estacionamiento, autocines, pistas de aterrizaje, orillas de ríos, vías acuáticas de irrigación y otras, alrededor de apeaderos y de estructuras de carreteras y vías. Muchos de los compuestos de esta invención, en virtud de su metabolismo selectivo en cultivos versus malezas o por su actividad selectiva en el sitio donde se produce la inhibición fisiológica en cultivos y malezas o por su ubicación selectiva en o cerca del ambiente de una mezcla de cultivos y malezas, son útiles para el control selectivo de malezas de pastos y/o de hoja ancha dentro de una mezcla de cultivo/maleza. El especialista en la técnica comprenderá que la combinación preferida de estos factores de selectividad en las mezclas puede determinarse fácilmente utilizando ensayos biológicos y/o bioquímicos de rutina. Las mezclas de esta invención pueden presentar tolerancia a importantes cultivos agronómicos incluyendo, en un sentido no limitativo, alfalfa, cebada, algodón, trigo, colza, remolacha, maíz, sorgo, soja, arroz, avena, maní, verduras, tomate, papa, cultivos de plantaciones perennes incluyendo café, cacao, aceite de palma, goma, caña de azúcar, cítricos, uvas, árboles frutales, nogales, banana, llantén, ananá, lúpulo, té y especies forestales tal como eucaliptos y coníferas (por ejemplo, pino Loblolly), y especies de pastos (por ejemplo, pasto Kentucky, pasto St. Agustín, festuca de Kentucky y pasto Bermuda). Las mezclas de esta invención se pueden usar en cultivos transformados genéticamente o criados para incorporar resistencia a herbicidas, expresar proteínas tóxicas para plagas de invertebrados (tal como la toxina de *Bacillus thuringiensis*) y/o expresar otras características útiles. Los especialistas en la técnica comprenderán que no todos los compuestos son igualmente eficaces contra todas las malezas. Como alternativa, las mezclas de la presente son útiles para modificar el crecimiento vegetal.

Dado que las mezclas de la invención presentan actividad herbicida preemergente



y/o postemergente, para controlar la vegetación indeseada matando o dañando la vegetación o reduciendo su crecimiento, las mezclas se pueden aplicar con gran utilidad utilizando diversos métodos que comprenden poner una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de la invención, o una composición que comprende dicha mezcla y al menos uno entre un agente tensioactivo, un diluyente sólido o un diluyente líquido, en contacto con el follaje u otra parte de la vegetación indeseada o con el entorno de dicha vegetación indeseada, tal como la tierra o el agua en el cual dicha vegetación indeseada crece o que rodea a las semillas o a otro propágulo de la vegetación indeseada.

Los inhibidores de acetil-coenzima A carboxilasa (ACCase) (b1) incluyen compuestos tales como clodinafop, cihalofop, diclofop, fenoxaprop, fluazifop, haloxifop, propaquizafop, quizalofop, aloxidim, butroxidim, cletodim, cicloxidim, profoxidim, setoxidim, tepraloxidim y tralcoxidim, incluyendo formas resueltas tales como fenoxaprop-P, fluazifop-P, haloxifop-P y quizalofop-P y formas de ésteres tales como clodinafop-propargilo, cihalofop-butilo, diclofop-metilo y fenoxaprop-P-etilo.

Los inhibidores de acetohidroxiácido sintasa (AHAS) (b2) incluyen compuestos tales como amidosulfurón, azimsulfurón, bensulfurón-metilo, clorimurón-etilo, clorsulfurón, cinosulfurón, ciclosulfamurón, etametsulfurón-metilo, etoxisulfurón, flazasulfurón, flupirsulfurón-metilo (incluyendo la sal de sodio), foramsulfurón, halosulfurón-metilo, imazosulfurón, iodosulfurón-metilo (incluyendo la sal de sodio), mesosulfurón-metilo, metsulfurón-metilo, nicosulfurón, oxasulfurón, primisulfurón-metilo, prosulfurón, pirazosulfurón-etilo, rimsulfurón, sulfometurón-metilo, sulfosulfurón, tifensulfurón-metilo, triasulfurón, tribenurón-metilo, trifloxisulfurón (incluyendo la sal de sodio), triflusulfurón-metilo, tritosulfurón, imazapic, imazametabenz-metilo, imazamox, imazapir, imazaquin, imazetapir, cloransulam-metilo, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam, bispiribac-sodio, piribenzoxim, piritalid, piritiobac-sodio, piriminobac-metilo, flucarbazona-sodio y propoxicarbazona-sodio.

Los inhibidores del fotosistema II (b3) incluyen compuestos tales como ametrina, atrazina, cianazina, desmetrina, dimetametrina, prometón, prometrina, propazina, simazina, simetrina, terbumetón, terbutilazina, terbutrina, trietazina, hexazinona, metamitrón, metribuzina, amicarbazona, bromacilo, lenacilo, terbacilo, cloridazón, desmedifam, fenmedifam, clorobromurón, clorotolurón, cloroxurón, dimefurón, diurón, etidimurón, fenurón, fluometurón, isoproturón, isourón, linurón, metabenzthiazurón, metobromurón, metoxurón, monolinurón, neburón, sidurón, tebutiurón, propanilo, pentanoclor, bromofenoxim, bromoxinilo, ioxinilo, bentazón, piridato y piridafol.

Los desviadores de electrones del fotosistema I (b4) incluyen compuestos tales como diquat y paraquat.

Los inhibidores de protoporfirinógeno oxidasa (PPO) (b5) incluyen compuestos tales como acifluorfen-sodio, bifenox, clometoxifeno, fluoroglicofeno-etilo, fomesafeno, halosafeno, lactofeno, oxifluorfen, fluazolato, piraflufeno-etilo, cinidón-etilo, flumioxazina, flumiclorac-pentilo, flutiacet-metilo, tidiazimina, oxadiazón, oxadiargilo, azafenidina, carfentrazona-etilo, sulfentrazona, pentoxazona, benzfendizona, butafenacilo, piraclonilo, profluazol y flufenpir-etilo.

Los inhibidores de la 5-enol-piruvilshiquimato-3-fosfato (EPSP) sintasa (b6) incluyen compuestos tales como glifosato y sulfosato.

Los inhibidores de glutamina sintetasa (GS) (b7) incluyen compuestos tales como glufosinato, glufosinato-amonio y bilanafos.

Los inhibidores de la ácido graso de cadena muy larga (VLCFA) elongasa (b8) incluyen compuestos tales como acetoclor, alaclor, butaclor, dimetaclor, dimetanamida, metazaclor, metolaclor, petoxamida, pretilaclor, propaclor, propisoclor, tenilclor, difenamida, napropamida, naproanilida, flufenacet, indanofán, mefenacet, fentrazamida, anilofos, cafenstrol y piperofos, incluyendo formas resueltas, tal como S-metolaclor.

Los miméticos de auxina (b9) incluyen compuestos tales como clomeprop, 2,4-D,

2,4-DB, diclorprop, MCPA, MCPB, mecoprop, cloramben, dicamba, TBA, clopiralid, fluroxipir, picloram, triclopir, quinclorac, quinmerac y benazolina-etilo.

Los inhibidores del transporte de auxinas (b10) incluyen compuestos tales como naptalam y diflufenzopir.

Otros herbicidas seleccionados del grupo formado por (b11) incluyen flamprop-M-metilo, flamprop-M-isopropilo, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutida, flurenol, cinmetilina, cumilurón, dazomet, dimrón, metildimrón, etobenzanid, fosamina-amonio, isoxaflutol, asulam, clomazone, mesotriona, metam, oxaziclomefona, ácido oleico, ácido pelargónico y piributicarb.

Los protectores de herbicida seleccionados del grupo formado por (b12) incluyen benoxacor, 1-bromo-4-[(clorometil)sulfonil]benceno, cloquintocet-mexilo, ciometrinilo, diclormida, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifén-etilo, mefenpir-dietilo, metoxifenona, anhídrido naftálico y oxabetrinilo.

La cantidad eficaz como herbicida de las mezclas de esta invención está determinada por numerosos factores. Estos factores incluyen: la formulación seleccionada, el método de aplicación, la cantidad y el tipo de vegetación, las condiciones de cultivo, etc. En general, la cantidad eficaz como herbicida de mezclas de esta invención comprende entre 0,001 y 50 kg/ha, con un rango preferido entre aproximadamente 0,001 y 20 kg/ha y un rango más preferido entre aproximadamente 0,004 y 7 kg/ha. El especialista en la técnica podrá determinar fácilmente la cantidad eficaz como herbicida necesaria para lograr el nivel deseado de control de malezas.

Las relaciones ponderales de estos diversos miembros de la mezcla con respecto a los compuestos de Fórmula 1 de esta invención comprenden típicamente entre 20.000:1 y 1:500, preferentemente entre 600:1 y 1:500, más preferentemente entre 125:1 y 1:200, y con mayor preferencia entre 75:1 y 1:125.

Las mezclas específicamente preferidas (los números de compuesto se refieren a los compuestos de las Tablass A y B) are selected from the group: compuesto 4 y 2,4-D; compuesto 5 y 2,4-D; compuesto 6 y 2,4-D; compuesto 10 y 2,4-D; compuesto 11 y 2,4-D; compuesto 12 y 2,4-D; compuesto 13 y 2,4-D; compuesto 17 y 2,4-D; compuesto 18 y 2,4-D; compuesto 19 y 2,4-D; compuesto 20 y 2,4-D; compuesto 21 y 2,4-D; compuesto 22 y 2,4-D; compuesto 23 y 2,4-D; compuesto 24 y 2,4-D; compuesto 25 y 2,4-D; compuesto 26 y 2,4-D; compuesto 4 y 2,4-D; compuesto 5 y 2,4-D; compuesto 6 y 2,4-D; compuesto 10 y 2,4-D; compuesto 11 y 2,4-D; compuesto 12 y 2,4-D; compuesto 13 y 2,4-D; compuesto 17 y 2,4-D; compuesto 18 y 2,4-D; compuesto 19 y 2,4-D; compuesto 20 y 2,4-D; compuesto 21 y 2,4-D; compuesto 22 y 2,4-D; compuesto 23 y 2,4-D; compuesto 24 y 2,4-D; compuesto 25 y 2,4-D; compuesto 26 y 2,4-D; compuesto 4 y alaclor; compuesto 5 y alaclor; compuesto 6 y alaclor; compuesto 10 y alaclor; compuesto 11 y alaclor; compuesto 12 y alaclor; compuesto 13 y alaclor; compuesto 17 y alaclor; compuesto 18 y alaclor; compuesto 19 y alaclor; compuesto 20 y alaclor; compuesto 21 y alaclor; compuesto 22 y alaclor; compuesto 23 y alaclor; compuesto 24 y alaclor; compuesto 25 y alaclor; compuesto 26 y alaclor; compuesto 4 y ametrin; compuesto 5 y ametrin; compuesto 6 y ametrin; compuesto 10 y ametrin; compuesto 11 y ametrin; compuesto 12 y ametrin; compuesto 13 y ametrin; compuesto 17 y ametrin; compuesto 18 y ametrin; compuesto 19 y ametrin; compuesto 20 y ametrin; compuesto 21 y ametrin; compuesto 22 y ametrin; compuesto 23 y ametrin; compuesto 24 y ametrin; compuesto 25 y ametrin; compuesto 26 y ametrin; compuesto 4 y amicarbazona; compuesto 5 y amicarbazona; compuesto 6 y amicarbazona; compuesto 10 y amicarbazona; compuesto 11 y amicarbazona; compuesto 12 y amicarbazona; compuesto 13 y amicarbazona; compuesto 17 y amicarbazona; compuesto 18 y amicarbazona; compuesto 19 y amicarbazona; compuesto 20 y amicarbazona; compuesto 21 y amicarbazona; compuesto 22 y amicarbazona; compuesto 23 y amicarbazona; compuesto 24 y amicarbazona; compuesto 25 y amicarbazona;

compuesto 26 y amicarbazona; compuesto 4 y aminopirialid; compuesto 5 y aminopirialid; compuesto 6 y aminopirialid; compuesto 10 y aminopirialid; compuesto 11 y aminopirialid; compuesto 12 y aminopirialid; compuesto 13 y aminopirialid; compuesto 17 y aminopirialid; compuesto 18 y aminopirialid; compuesto 19 y aminopirialid; compuesto 20 y aminopirialid; compuesto 21 y aminopirialid; compuesto 22 y aminopirialid; compuesto 23 y aminopirialid; compuesto 24 y aminopirialid; compuesto 25 y aminopirialid; compuesto 26 y aminopirialid; compuesto 4 y atrazine; compuesto 5 y atrazine; compuesto 6 y atrazine; compuesto 10 y atrazine; compuesto 11 y atrazine; compuesto 12 y atrazine; compuesto 13 y atrazine; compuesto 17 y atrazine; compuesto 18 y atrazine; compuesto 19 y atrazine; compuesto 20 y atrazine; compuesto 21 y atrazine; compuesto 22 y atrazine; compuesto 23 y atrazine; compuesto 24 y atrazine; compuesto 25 y atrazine; compuesto 26 y atrazine; compuesto 4 y bentazon; compuesto 5 y bentazon; compuesto 6 y bentazon; compuesto 10 y bentazon; compuesto 11 y bentazon; compuesto 12 y bentazon; compuesto 13 y bentazon; compuesto 17 y bentazon; compuesto 18 y bentazon; compuesto 19 y bentazon; compuesto 20 y bentazon; compuesto 21 y bentazon; compuesto 22 y bentazon; compuesto 23 y bentazon; compuesto 24 y bentazon; compuesto 25 y bentazon; compuesto 26 y bentazon; compuesto 4 y bromacilo; compuesto 5 y bromacilo; compuesto 6 y bromacilo; compuesto 10 y bromacilo; compuesto 11 y bromacilo; compuesto 12 y bromacilo; compuesto 13 y bromacilo; compuesto 17 y bromacilo; compuesto 18 y bromacilo; compuesto 19 y bromacilo; compuesto 20 y bromacilo; compuesto 21 y bromacilo; compuesto 22 y bromacilo; compuesto 23 y bromacilo; compuesto 24 y bromacilo; compuesto 25 y bromacilo; compuesto 26 y bromacilo; compuesto 4 y bromoxinilo; compuesto 5 y bromoxinilo; compuesto 6 y bromoxinilo; compuesto 10 y bromoxinilo; compuesto 11 y bromoxinilo; compuesto 12 y bromoxinilo; compuesto 13 y bromoxinilo; compuesto 17 y bromoxinilo; compuesto 18 y bromoxinilo; compuesto 19 y bromoxinilo; compuesto 20 y bromoxinilo; compuesto 21 y bromoxinilo; compuesto 22 y

bromoxinilo; compuesto 23 y bromoxinilo; compuesto 24 y bromoxinilo; compuesto 25 y bromoxinilo; compuesto 26 y bromoxinilo; compuesto 4 y carfentrazona; compuesto 5 y carfentrazona; compuesto 6 y carfentrazona; compuesto 10 y carfentrazona; compuesto 11 y carfentrazona; compuesto 12 y carfentrazona; compuesto 13 y carfentrazona; compuesto 17 y carfentrazona; compuesto 18 y carfentrazona; compuesto 19 y carfentrazona; compuesto 20 y carfentrazona; compuesto 21 y carfentrazona; compuesto 22 y carfentrazona; compuesto 23 y carfentrazona; compuesto 24 y carfentrazona; compuesto 25 y carfentrazona; compuesto 26 y carfentrazona; compuesto 4 y clodinafop; compuesto 5 y clodinafop; compuesto 6 y clodinafop; compuesto 10 y clodinafop; compuesto 11 y clodinafop; compuesto 12 y clodinafop; compuesto 13 y clodinafop; compuesto 17 y clodinafop; compuesto 18 y clodinafop; compuesto 19 y clodinafop; compuesto 20 y clodinafop; compuesto 21 y clodinafop; compuesto 22 y clodinafop; compuesto 23 y clodinafop; compuesto 24 y clodinafop; compuesto 25 y clodinafop; compuesto 26 y clodinafop; compuesto 4 y clopiralid; compuesto 5 y clopiralid; compuesto 6 y clopiralid; compuesto 10 y clopiralid; compuesto 11 y clopiralid; compuesto 12 y clopiralid; compuesto 13 y clopiralid; compuesto 17 y clopiralid; compuesto 18 y clopiralid; compuesto 19 y clopiralid; compuesto 20 y clopiralid; compuesto 21 y clopiralid; compuesto 22 y clopiralid; compuesto 23 y clopiralid; compuesto 24 y clopiralid; compuesto 25 y clopiralid; compuesto 26 y clopiralid; compuesto 4 y dicamba; compuesto 5 y dicamba; compuesto 6 y dicamba; compuesto 10 y dicamba; compuesto 11 y dicamba; compuesto 12 y dicamba; compuesto 13 y dicamba; compuesto 17 y dicamba; compuesto 18 y dicamba; compuesto 19 y dicamba; compuesto 20 y dicamba; compuesto 21 y dicamba; compuesto 22 y dicamba; compuesto 23 y dicamba; compuesto 24 y dicamba; compuesto 25 y dicamba; compuesto 26 y dicamba; compuesto 4 y diflufenzopir; compuesto 5 y diflufenzopir; compuesto 6 y diflufenzopir; compuesto 10 y diflufenzopir; compuesto 11 y diflufenzopir; compuesto 12 y diflufenzopir; compuesto 13 y diflufenzopir; compuesto 17 y diflufenzopir; compuesto 18 y

diflufenzopir; compuesto 19 y diflufenzopir; compuesto 20 y diflufenzopir; compuesto 21 y diflufenzopir; compuesto 22 y diflufenzopir; compuesto 23 y diflufenzopir; compuesto 24 y diflufenzopir; compuesto 25 y diflufenzopir; compuesto 26 y diflufenzopir; compuesto 4 y diuron; compuesto 5 y diuron; compuesto 6 y diuron; compuesto 10 y diuron; compuesto 11 y diuron; compuesto 12 y diuron; compuesto 13 y diuron; compuesto 17 y diuron; compuesto 18 y diuron; compuesto 19 y diuron; compuesto 20 y diuron; compuesto 21 y diuron; compuesto 22 y diuron; compuesto 23 y diuron; compuesto 24 y diuron; compuesto 25 y diuron; compuesto 26 y diuron; compuesto 4 y fenoxaprop; compuesto 5 y fenoxaprop; compuesto 6 y fenoxaprop; compuesto 10 y fenoxaprop; compuesto 11 y fenoxaprop; compuesto 12 y fenoxaprop; compuesto 13 y fenoxaprop; compuesto 17 y fenoxaprop; compuesto 18 y fenoxaprop; compuesto 19 y fenoxaprop; compuesto 20 y fenoxaprop; compuesto 21 y fenoxaprop; compuesto 22 y fenoxaprop; compuesto 23 y fenoxaprop; compuesto 24 y fenoxaprop; compuesto 25 y fenoxaprop; compuesto 26 y fenoxaprop; compuesto 4 y flufenacet; compuesto 5 y flufenacet; compuesto 6 y flufenacet; compuesto 10 y flufenacet; compuesto 11 y flufenacet; compuesto 12 y flufenacet; compuesto 13 y flufenacet; compuesto 17 y flufenacet; compuesto 18 y flufenacet; compuesto 19 y flufenacet; compuesto 20 y flufenacet; compuesto 21 y flufenacet; compuesto 22 y flufenacet; compuesto 23 y flufenacet; compuesto 24 y flufenacet; compuesto 25 y flufenacet; compuesto 26 y flufenacet; compuesto 4 y fluroxipir; compuesto 5 y fluroxipir; compuesto 6 y fluroxipir; compuesto 10 y fluroxipir; compuesto 11 y fluroxipir; compuesto 12 y fluroxipir; compuesto 13 y fluroxipir; compuesto 17 y fluroxipir; compuesto 18 y fluroxipir; compuesto 19 y fluroxipir; compuesto 20 y fluroxipir; compuesto 21 y fluroxipir; compuesto 22 y fluroxipir; compuesto 23 y fluroxipir; compuesto 24 y fluroxipir; compuesto 25 y fluroxipir; compuesto 26 y fluroxipir; compuesto 4 y fosamina-amonio; compuesto 5 y fosamina-amonio; compuesto 6 y fosamina-amonio; compuesto 10 y fosamina-amonio; compuesto 11 y fosamina-amonio; compuesto 12 y fosamina-amonio;

compuesto 13 y fosamina-amonio; compuesto 17 y fosamina-amonio; compuesto 18 y fosamina-amonio; compuesto 19 y fosamina-amonio; compuesto 20 y fosamina-amonio; compuesto 21 y fosamina-amonio; compuesto 22 y fosamina-amonio; compuesto 23 y fosamina-amonio; compuesto 24 y fosamina-amonio; compuesto 25 y fosamina-amonio; compuesto 26 y fosamina-amonio; compuesto 4 y glufosinato-amonio; compuesto 5 y glufosinato-amonio; compuesto 6 y glufosinato-amonio; compuesto 10 y glufosinato-amonio; compuesto 11 y glufosinato-amonio; compuesto 12 y glufosinato-amonio; compuesto 13 y glufosinato-amonio; compuesto 17 y glufosinato-amonio; compuesto 18 y glufosinato-amonio; compuesto 19 y glufosinato-amonio; compuesto 20 y glufosinato-amonio; compuesto 21 y glufosinato-amonio; compuesto 22 y glufosinato-amonio; compuesto 23 y glufosinato-amonio; compuesto 24 y glufosinato-amonio; compuesto 25 y glufosinato-amonio; compuesto 26 y glufosinato-amonio; compuesto 4 y glufosinato; compuesto 5 y glufosinato; compuesto 6 y glufosinato; compuesto 10 y glufosinato; compuesto 11 y glufosinato; compuesto 12 y glufosinato; compuesto 13 y glufosinato; compuesto 17 y glufosinato; compuesto 18 y glufosinato; compuesto 19 y glufosinato; compuesto 20 y glufosinato; compuesto 21 y glufosinato; compuesto 22 y glufosinato; compuesto 23 y glufosinato; compuesto 24 y glufosinato; compuesto 25 y glufosinato; compuesto 26 y glufosinato; compuesto 4 y glifosato; compuesto 5 y glifosato; compuesto 6 y glifosato; compuesto 10 y glifosato; compuesto 11 y glifosato; compuesto 12 y glifosato; compuesto 13 y glifosato; compuesto 17 y glifosato; compuesto 18 y glifosato; compuesto 19 y glifosato; compuesto 20 y glifosato; compuesto 21 y glifosato; compuesto 22 y glifosato; compuesto 23 y glifosato; compuesto 24 y glifosato; compuesto 25 y glifosato; compuesto 26 y glifosato; compuesto 4 y hexazinona; compuesto 5 y hexazinona; compuesto 6 y hexazinona; compuesto 10 y hexazinona; compuesto 11 y hexazinona; compuesto 12 y hexazinona; compuesto 13 y hexazinona; compuesto 17 y hexazinona; compuesto 18 y hexazinona; compuesto 19 y hexazinona; compuesto 20 y hexazinona;



compuesto 21 y hexazinona; compuesto 22 y hexazinona; compuesto 23 y hexazinona; compuesto 24 y hexazinona; compuesto 25 y hexazinona; compuesto 26 y hexazinona; compuesto 4 y isoproturon; compuesto 5 y isoproturon; compuesto 6 y isoproturon; compuesto 10 y isoproturon; compuesto 11 y isoproturon; compuesto 12 y isoproturon; compuesto 13 y isoproturon; compuesto 17 y isoproturon; compuesto 18 y isoproturon; compuesto 19 y isoproturon; compuesto 20 y isoproturon; compuesto 21 y isoproturon; compuesto 22 y isoproturon; compuesto 23 y isoproturon; compuesto 24 y isoproturon; compuesto 25 y isoproturon; compuesto 26 y isoproturon; compuesto 4 y MCPA; compuesto 5 y MCPA; compuesto 6 y MCPA; compuesto 10 y MCPA; compuesto 11 y MCPA; compuesto 12 y MCPA; compuesto 13 y MCPA; compuesto 17 y MCPA; compuesto 18 y MCPA; compuesto 19 y MCPA; compuesto 20 y MCPA; compuesto 21 y MCPA; compuesto 22 y MCPA; compuesto 23 y MCPA; compuesto 24 y MCPA; compuesto 25 y MCPA; compuesto 26 y MCPA; compuesto 4 y MCPP; compuesto 5 y MCPP; compuesto 6 y MCPP; compuesto 10 y MCPP; compuesto 11 y MCPP; compuesto 12 y MCPP; compuesto 13 y MCPP; compuesto 17 y MCPP; compuesto 18 y MCPP; compuesto 19 y MCPP; compuesto 20 y MCPP; compuesto 21 y MCPP; compuesto 22 y MCPP; compuesto 23 y MCPP; compuesto 24 y MCPP; compuesto 25 y MCPP; compuesto 26 y MCPP; compuesto 4 y metribuzin; compuesto 5 y metribuzin; compuesto 6 y metribuzin; compuesto 10 y metribuzin; compuesto 11 y metribuzin; compuesto 12 y metribuzin; compuesto 13 y metribuzin; compuesto 17 y metribuzin; compuesto 18 y metribuzin; compuesto 19 y metribuzin; compuesto 20 y metribuzin; compuesto 21 y metribuzin; compuesto 22 y metribuzin; compuesto 23 y metribuzin; compuesto 24 y metribuzin; compuesto 25 y metribuzin; compuesto 26 y metribuzin; compuesto 4 y oxadiazon; compuesto 5 y oxadiazon; compuesto 6 y oxadiazon; compuesto 10 y oxadiazon; compuesto 11 y oxadiazon; compuesto 12 y oxadiazon; compuesto 13 y oxadiazon; compuesto 17 y oxadiazon; compuesto 18 y oxadiazon; compuesto 19 y

oxadiazon; compuesto 20 y oxadiazon; compuesto 21 y oxadiazon; compuesto 22 y oxadiazon; compuesto 23 y oxadiazon; compuesto 24 y oxadiazon; compuesto 25 y oxadiazon; compuesto 26 y oxadiazon; compuesto 4 y oxifluorfen; compuesto 5 y oxifluorfen; compuesto 6 y oxifluorfen; compuesto 10 y oxifluorfen; compuesto 11 y oxifluorfen; compuesto 12 y oxifluorfen; compuesto 13 y oxifluorfen; compuesto 17 y oxifluorfen; compuesto 18 y oxifluorfen; compuesto 19 y oxifluorfen; compuesto 20 y oxifluorfen; compuesto 21 y oxifluorfen; compuesto 22 y oxifluorfen; compuesto 23 y oxifluorfen; compuesto 24 y oxifluorfen; compuesto 25 y oxifluorfen; compuesto 26 y oxifluorfen; compuesto 4 y paraquat; compuesto 5 y paraquat; compuesto 6 y paraquat; compuesto 10 y paraquat; compuesto 11 y paraquat; compuesto 12 y paraquat; compuesto 13 y paraquat; compuesto 17 y paraquat; compuesto 18 y paraquat; compuesto 19 y paraquat; compuesto 20 y paraquat; compuesto 21 y paraquat; compuesto 22 y paraquat; compuesto 23 y paraquat; compuesto 24 y paraquat; compuesto 25 y paraquat; compuesto 26 y paraquat; compuesto 4 y picloram; compuesto 5 y picloram; compuesto 6 y picloram; compuesto 10 y picloram; compuesto 11 y picloram; compuesto 12 y picloram; compuesto 13 y picloram; compuesto 17 y picloram; compuesto 18 y picloram; compuesto 19 y picloram; compuesto 20 y picloram; compuesto 21 y picloram; compuesto 22 y picloram; compuesto 23 y picloram; compuesto 24 y picloram; compuesto 25 y picloram; compuesto 26 y picloram; compuesto 4 y pinoxaden; compuesto 5 y pinoxaden; compuesto 6 y pinoxaden; compuesto 10 y pinoxaden; compuesto 11 y pinoxaden; compuesto 12 y pinoxaden; compuesto 13 y pinoxaden; compuesto 17 y pinoxaden; compuesto 18 y pinoxaden; compuesto 19 y pinoxaden; compuesto 20 y pinoxaden; compuesto 21 y pinoxaden; compuesto 22 y pinoxaden; compuesto 23 y pinoxaden; compuesto 24 y pinoxaden; compuesto 25 y pinoxaden; compuesto 26 y pinoxaden; compuesto 4 y quizalofop; compuesto 5 y quizalofop; compuesto 6 y quizalofop; compuesto 10 y quizalofop; compuesto 11 y quizalofop; compuesto 12 y quizalofop; compuesto 13 y

quizalofop; compuesto 17 y quizalofop; compuesto 18 y quizalofop; compuesto 19 y quizalofop; compuesto 20 y quizalofop; compuesto 21 y quizalofop; compuesto 22 y quizalofop; compuesto 23 y quizalofop; compuesto 24 y quizalofop; compuesto 25 y quizalofop; compuesto 26 y quizalofop; compuesto 4 y S-metolaclor; compuesto 5 y S-metolaclor; compuesto 6 y S-metolaclor; compuesto 10 y S-metolaclor; compuesto 11 y S-metolaclor; compuesto 12 y S-metolaclor; compuesto 13 y S-metolaclor; compuesto 17 y S-metolaclor; compuesto 18 y S-metolaclor; compuesto 19 y S-metolaclor; compuesto 20 y S-metolaclor; compuesto 21 y S-metolaclor; compuesto 22 y S-metolaclor; compuesto 23 y S-metolaclor; compuesto 24 y S-metolaclor; compuesto 25 y S-metolaclor; compuesto 26 y S-metolaclor; compuesto 4 y sulfentrazona; compuesto 5 y sulfentrazona; compuesto 6 y sulfentrazona; compuesto 10 y sulfentrazona; compuesto 11 y sulfentrazona; compuesto 12 y sulfentrazona; compuesto 13 y sulfentrazona; compuesto 17 y sulfentrazona; compuesto 18 y sulfentrazona; compuesto 19 y sulfentrazona; compuesto 20 y sulfentrazona; compuesto 21 y sulfentrazona; compuesto 22 y sulfentrazona; compuesto 23 y sulfentrazona; compuesto 24 y sulfentrazona; compuesto 25 y sulfentrazona; compuesto 26 y sulfentrazona; compuesto 4 y flumioxazin; compuesto 5 y flumioxazin; compuesto 6 y flumioxazin; compuesto 10 y flumioxazin; compuesto 11 y flumioxazin; compuesto 12 y flumioxazin; compuesto 13 y flumioxazin; compuesto 17 y flumioxazin; compuesto 18 y flumioxazin; compuesto 19 y flumioxazin; compuesto 20 y flumioxazin; compuesto 21 y flumioxazin; compuesto 22 y flumioxazin; compuesto 23 y flumioxazin; compuesto 24 y flumioxazin; compuesto 25 y flumioxazin; compuesto 26 y flumioxazin; compuesto 4 y isoxaflutol; compuesto 5 y isoxaflutol; compuesto 6 y isoxaflutol; compuesto 10 y isoxaflutol; compuesto 11 y isoxaflutol; compuesto 12 y isoxaflutol; compuesto 13 y isoxaflutol; compuesto 17 y isoxaflutol; compuesto 18 y isoxaflutol; compuesto 19 y isoxaflutol; compuesto 20 y isoxaflutol; compuesto 21 y isoxaflutol; compuesto 22 y isoxaflutol; compuesto 23 y isoxaflutol; compuesto 24 y isoxaflutol; compuesto 25 y

isoxaflutol; compuesto 26 y isoxaflutol; compuesto 4 y sulfosato; compuesto 5 y sulfosato; compuesto 6 y sulfosato; compuesto 10 y sulfosato; compuesto 11 y sulfosato; compuesto 12 y sulfosato; compuesto 13 y sulfosato; compuesto 17 y sulfosato; compuesto 18 y sulfosato; compuesto 19 y sulfosato; compuesto 20 y sulfosato; compuesto 21 y sulfosato; compuesto 22 y sulfosato; compuesto 23 y sulfosato; compuesto 24 y sulfosato; compuesto 25 y sulfosato; compuesto 26 y sulfosato; compuesto 4 y tralcoxidim; compuesto 5 y tralcoxidim; compuesto 6 y tralcoxidim; compuesto 10 y tralcoxidim; compuesto 11 y tralcoxidim; compuesto 12 y tralcoxidim; compuesto 13 y tralcoxidim; compuesto 17 y tralcoxidim; compuesto 18 y tralcoxidim; compuesto 19 y tralcoxidim; compuesto 20 y tralcoxidim; compuesto 21 y tralcoxidim; compuesto 22 y tralcoxidim; compuesto 23 y tralcoxidim; compuesto 24 y tralcoxidim; compuesto 25 y tralcoxidim; compuesto 26 y tralcoxidim; compuesto 4 y triclopir; compuesto 5 y triclopir; compuesto 6 y triclopir; compuesto 10 y triclopir; compuesto 11 y triclopir; compuesto 12 y triclopir; compuesto 13 y triclopir; compuesto 17 y triclopir; compuesto 18 y triclopir; compuesto 19 y triclopir; compuesto 20 y triclopir; compuesto 21 y triclopir; compuesto 22 y triclopir; compuesto 23 y triclopir; compuesto 24 y triclopir; compuesto 25 y triclopir; compuesto 26 y triclopir; compuesto 4 y amidosulfuron; compuesto 5 y amidosulfuron; compuesto 6 y amidosulfuron; compuesto 10 y amidosulfuron; compuesto 11 y amidosulfuron; compuesto 12 y amidosulfuron; compuesto 13 y amidosulfuron; compuesto 17 y amidosulfuron; compuesto 18 y amidosulfuron; compuesto 19 y amidosulfuron; compuesto 20 y amidosulfuron; compuesto 21 y amidosulfuron; compuesto 22 y amidosulfuron; compuesto 23 y amidosulfuron; compuesto 24 y amidosulfuron; compuesto 25 y amidosulfuron; compuesto 26 y amidosulfuron; compuesto 4 y azimsulfuron; compuesto 5 y azimsulfuron; compuesto 6 y azimsulfuron; compuesto 10 y azimsulfuron; compuesto 11 y azimsulfuron; compuesto 12 y azimsulfuron; compuesto 13 y azimsulfuron; compuesto 17 y azimsulfuron; compuesto 18 y azimsulfuron; compuesto 19 y azimsulfuron; compuesto 20 y azimsulfuron;

compuesto 21 y azimsulfuron; compuesto 22 y azimsulfuron; compuesto 23 y azimsulfuron; compuesto 24 y azimsulfuron; compuesto 25 y azimsulfuron; compuesto 26 y azimsulfuron; compuesto 4 y bensulfuron-metilo; compuesto 5 y bensulfuron-metilo; compuesto 6 y bensulfuron-metilo; compuesto 10 y bensulfuron-metilo; compuesto 11 y bensulfuron-metilo; compuesto 12 y bensulfuron-metilo; compuesto 13 y bensulfuron-metilo; compuesto 17 y bensulfuron-metilo; compuesto 18 y bensulfuron-metilo; compuesto 19 y bensulfuron-metilo; compuesto 20 y bensulfuron-metilo; compuesto 21 y bensulfuron-metilo; compuesto 22 y bensulfuron-metilo; compuesto 23 y bensulfuron-metilo; compuesto 24 y bensulfuron-metilo; compuesto 25 y bensulfuron-metilo; compuesto 26 y bensulfuron-metilo; compuesto 4 y bispiribac; compuesto 5 y bispiribac; compuesto 6 y bispiribac; compuesto 10 y bispiribac; compuesto 11 y bispiribac; compuesto 12 y bispiribac; compuesto 13 y bispiribac; compuesto 17 y bispiribac; compuesto 18 y bispiribac; compuesto 19 y bispiribac; compuesto 20 y bispiribac; compuesto 21 y bispiribac; compuesto 22 y bispiribac; compuesto 23 y bispiribac; compuesto 24 y bispiribac; compuesto 25 y bispiribac; compuesto 26 y bispiribac; compuesto 4 y bispiribac-sodio; compuesto 5 y bispiribac-sodio; compuesto 6 y bispiribac-sodio; compuesto 10 y bispiribac-sodio; compuesto 11 y bispiribac-sodio; compuesto 12 y bispiribac-sodio; compuesto 13 y bispiribac-sodio; compuesto 17 y bispiribac-sodio; compuesto 18 y bispiribac-sodio; compuesto 19 y bispiribac-sodio; compuesto 20 y bispiribac-sodio; compuesto 21 y bispiribac-sodio; compuesto 22 y bispiribac-sodio; compuesto 23 y bispiribac-sodio; compuesto 24 y bispiribac-sodio; compuesto 25 y bispiribac-sodio; compuesto 26 y bispiribac-sodio; compuesto 4 y clorimuron-etilo; compuesto 5 y clorimuron-etilo; compuesto 6 y clorimuron-etilo; compuesto 10 y clorimuron-etilo; compuesto 11 y clorimuron-etilo; compuesto 12 y clorimuron-etilo; compuesto 13 y clorimuron-etilo; compuesto 17 y clorimuron-etilo; compuesto 18 y clorimuron-etilo; compuesto 19 y clorimuron-etilo; compuesto 20 y clorimuron-etilo; compuesto 21 y clorimuron-etilo;

compuesto 22 y clorimuron-etilo; compuesto 23 y clorimuron-etilo; compuesto 24 y clorimuron-etilo; compuesto 25 y clorimuron-etilo; compuesto 26 y clorimuron-etilo; compuesto 4 y clorsulfuron; compuesto 5 y clorsulfuron; compuesto 6 y clorsulfuron; compuesto 10 y clorsulfuron; compuesto 11 y clorsulfuron; compuesto 12 y clorsulfuron; compuesto 13 y clorsulfuron; compuesto 17 y clorsulfuron; compuesto 18 y clorsulfuron; compuesto 19 y clorsulfuron; compuesto 20 y clorsulfuron; compuesto 21 y clorsulfuron; compuesto 22 y clorsulfuron; compuesto 23 y clorsulfuron; compuesto 24 y clorsulfuron; compuesto 25 y clorsulfuron; compuesto 26 y clorsulfuron; compuesto 4 y cinosulfuron; compuesto 5 y cinosulfuron; compuesto 6 y cinosulfuron; compuesto 10 y cinosulfuron; compuesto 11 y cinosulfuron; compuesto 12 y cinosulfuron; compuesto 13 y cinosulfuron; compuesto 17 y cinosulfuron; compuesto 18 y cinosulfuron; compuesto 19 y cinosulfuron; compuesto 20 y cinosulfuron; compuesto 21 y cinosulfuron; compuesto 22 y cinosulfuron; compuesto 23 y cinosulfuron; compuesto 24 y cinosulfuron; compuesto 25 y cinosulfuron; compuesto 26 y cinosulfuron; compuesto 4 y cloransulam-metilo; compuesto 5 y cloransulam-metilo; compuesto 6 y cloransulam-metilo; compuesto 10 y cloransulam-metilo; compuesto 11 y cloransulam-metilo; compuesto 12 y cloransulam-metilo; compuesto 13 y cloransulam-metilo; compuesto 17 y cloransulam-metilo; compuesto 18 y cloransulam-metilo; compuesto 19 y cloransulam-metilo; compuesto 20 y cloransulam-metilo; compuesto 21 y cloransulam-metilo; compuesto 22 y cloransulam-metilo; compuesto 23 y cloransulam-metilo; compuesto 24 y cloransulam-metilo; compuesto 25 y cloransulam-metilo; compuesto 26 y cloransulam-metilo; compuesto 4 y ciclosulfamuron; compuesto 5 y ciclosulfamuron; compuesto 6 y ciclosulfamuron; compuesto 10 y ciclosulfamuron; compuesto 11 y ciclosulfamuron; compuesto 12 y ciclosulfamuron; compuesto 13 y ciclosulfamuron; compuesto 17 y ciclosulfamuron; compuesto 18 y ciclosulfamuron; compuesto 19 y ciclosulfamuron; compuesto 20 y ciclosulfamuron; compuesto 21 y ciclosulfamuron; compuesto 22 y ciclosulfamuron; compuesto 23 y

ciclosulfamuron; compuesto 24 y ciclosulfamuron; compuesto 25 y ciclosulfamuron; compuesto 26 y ciclosulfamuron; compuesto 4 y diclosulam; compuesto 5 y diclosulam; compuesto 6 y diclosulam; compuesto 10 y diclosulam; compuesto 11 y diclosulam; compuesto 12 y diclosulam; compuesto 13 y diclosulam; compuesto 17 y diclosulam; compuesto 18 y diclosulam; compuesto 19 y diclosulam; compuesto 20 y diclosulam; compuesto 21 y diclosulam; compuesto 22 y diclosulam; compuesto 23 y diclosulam; compuesto 24 y diclosulam; compuesto 25 y diclosulam; compuesto 26 y diclosulam; compuesto 4 y etametsulfuron-metilo; compuesto 5 y etametsulfuron-metilo; compuesto 6 y etametsulfuron-metilo; compuesto 10 y etametsulfuron-metilo; compuesto 11 y etametsulfuron-metilo; compuesto 12 y etametsulfuron-metilo; compuesto 13 y etametsulfuron-metilo; compuesto 17 y etametsulfuron-metilo; compuesto 18 y etametsulfuron-metilo; compuesto 19 y etametsulfuron-metilo; compuesto 20 y etametsulfuron-metilo; compuesto 21 y etametsulfuron-metilo; compuesto 22 y etametsulfuron-metilo; compuesto 23 y etametsulfuron-metilo; compuesto 24 y etametsulfuron-metilo; compuesto 25 y etametsulfuron-metilo; compuesto 26 y etametsulfuron-metilo; compuesto 4 y etoxisulfuron; compuesto 5 y etoxisulfuron; compuesto 6 y etoxisulfuron; compuesto 10 y etoxisulfuron; compuesto 11 y etoxisulfuron; compuesto 12 y etoxisulfuron; compuesto 13 y etoxisulfuron; compuesto 17 y etoxisulfuron; compuesto 18 y etoxisulfuron; compuesto 19 y etoxisulfuron; compuesto 20 y etoxisulfuron; compuesto 21 y etoxisulfuron; compuesto 22 y etoxisulfuron; compuesto 23 y etoxisulfuron; compuesto 24 y etoxisulfuron; compuesto 25 y etoxisulfuron; compuesto 26 y etoxisulfuron; compuesto 4 y flazasulfuron; compuesto 5 y flazasulfuron; compuesto 6 y flazasulfuron; compuesto 10 y flazasulfuron; compuesto 11 y flazasulfuron; compuesto 12 y flazasulfuron; compuesto 13 y flazasulfuron; compuesto 17 y flazasulfuron; compuesto 18 y flazasulfuron; compuesto 19 y flazasulfuron; compuesto 20 y flazasulfuron; compuesto 21 y flazasulfuron; compuesto 22 y flazasulfuron; compuesto 23 y flazasulfuron; compuesto 24 y flazasulfuron;

compuesto 25 y flazasulfuron; compuesto 26 y flazasulfuron; compuesto 4 y florasulam; compuesto 5 y florasulam; compuesto 6 y florasulam; compuesto 10 y florasulam; compuesto 11 y florasulam; compuesto 12 y florasulam; compuesto 13 y florasulam; compuesto 17 y florasulam; compuesto 18 y florasulam; compuesto 19 y florasulam; compuesto 20 y florasulam; compuesto 21 y florasulam; compuesto 22 y florasulam; compuesto 23 y florasulam; compuesto 24 y florasulam; compuesto 25 y florasulam; compuesto 26 y florasulam; compuesto 4 y flucarbazona; compuesto 5 y flucarbazona; compuesto 6 y flucarbazona; compuesto 10 y flucarbazona; compuesto 11 y flucarbazona; compuesto 12 y flucarbazona; compuesto 13 y flucarbazona; compuesto 17 y flucarbazona; compuesto 18 y flucarbazona; compuesto 19 y flucarbazona; compuesto 20 y flucarbazona; compuesto 21 y flucarbazona; compuesto 22 y flucarbazona; compuesto 23 y flucarbazona; compuesto 24 y flucarbazona; compuesto 25 y flucarbazona; compuesto 26 y flucarbazona; compuesto 4 y flucarbazona-sodio; compuesto 5 y flucarbazona-sodio; compuesto 6 y flucarbazona-sodio; compuesto 10 y flucarbazona-sodio; compuesto 11 y flucarbazona-sodio; compuesto 12 y flucarbazona-sodio; compuesto 13 y flucarbazona-sodio; compuesto 17 y flucarbazona-sodio; compuesto 18 y flucarbazona-sodio; compuesto 19 y flucarbazona-sodio; compuesto 20 y flucarbazona-sodio; compuesto 21 y flucarbazona-sodio; compuesto 22 y flucarbazona-sodio; compuesto 23 y flucarbazona-sodio; compuesto 24 y flucarbazona-sodio; compuesto 25 y flucarbazona-sodio; compuesto 26 y flucarbazona-sodio; compuesto 4 y flucetosulfuron; compuesto 5 y flucetosulfuron; compuesto 6 y flucetosulfuron; compuesto 10 y flucetosulfuron; compuesto 11 y flucetosulfuron; compuesto 12 y flucetosulfuron; compuesto 13 y flucetosulfuron; compuesto 17 y flucetosulfuron; compuesto 18 y flucetosulfuron; compuesto 19 y flucetosulfuron; compuesto 20 y flucetosulfuron; compuesto 21 y flucetosulfuron; compuesto 22 y flucetosulfuron; compuesto 23 y flucetosulfuron; compuesto 24 y flucetosulfuron; compuesto 25 y flucetosulfuron;



compuesto 26 y flucetosulfuron; compuesto 4 y flumetsulam; compuesto 5 y flumetsulam; compuesto 6 y flumetsulam; compuesto 10 y flumetsulam; compuesto 11 y flumetsulam; compuesto 12 y flumetsulam; compuesto 13 y flumetsulam; compuesto 17 y flumetsulam; compuesto 18 y flumetsulam; compuesto 19 y flumetsulam; compuesto 20 y flumetsulam; compuesto 21 y flumetsulam; compuesto 22 y flumetsulam; compuesto 23 y flumetsulam; compuesto 24 y flumetsulam; compuesto 25 y flumetsulam; compuesto 26 y flumetsulam; compuesto 4 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 5 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 6 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 10 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 11 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 12 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 13 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 17 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 18 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 19 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 20 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 21 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 22 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 23 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 24 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 25 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 26 y flupirsulfuron-metilo; compuesto 4 y foramsulfuron; compuesto 5 y foramsulfuron; compuesto 6 y foramsulfuron; compuesto 10 y foramsulfuron; compuesto 11 y foramsulfuron; compuesto 12 y foramsulfuron; compuesto 13 y foramsulfuron; compuesto 17 y foramsulfuron; compuesto 18 y foramsulfuron; compuesto 19 y foramsulfuron; compuesto 20 y foramsulfuron; compuesto 21 y foramsulfuron; compuesto 22 y foramsulfuron; compuesto 23 y foramsulfuron; compuesto 24 y foramsulfuron; compuesto 25 y foramsulfuron; compuesto 26 y foramsulfuron; compuesto 4 y halosulfuron-metilo; compuesto 5 y halosulfuron-metilo; compuesto 6 y halosulfuron-metilo; compuesto 10 y halosulfuron-metilo; compuesto 11 y halosulfuron-metilo; compuesto 12 y halosulfuron-metilo; compuesto 13 y halosulfuron-metilo; compuesto 17 y halosulfuron-metilo; compuesto 18 y halosulfuron-metilo; compuesto 19 y halosulfuron-metilo; compuesto 20 y halosulfuron-metilo; compuesto 21 y halosulfuron-metilo; compuesto 22 y halosulfuron-metilo; compuesto 23 y halosulfuron-metilo; compuesto 24 y halosulfuron-metilo;

compuesto 25 y halosulfuron-metilo; compuesto 26 y halosulfuron-metilo; compuesto 4 y imazametabenz-metilo; compuesto 5 y imazametabenz-metilo; compuesto 6 y imazametabenz-metilo; compuesto 10 y imazametabenz-metilo; compuesto 11 y imazametabenz-metilo; compuesto 12 y imazametabenz-metilo; compuesto 13 y imazametabenz-metilo; compuesto 17 y imazametabenz-metilo; compuesto 18 y imazametabenz-metilo; compuesto 19 y imazametabenz-metilo; compuesto 20 y imazametabenz-metilo; compuesto 21 y imazametabenz-metilo; compuesto 22 y imazametabenz-metilo; compuesto 23 y imazametabenz-metilo; compuesto 24 y imazametabenz-metilo; compuesto 25 y imazametabenz-metilo; compuesto 26 y imazametabenz-metilo; compuesto 4 y imazamox; compuesto 5 y imazamox; compuesto 6 y imazamox; compuesto 10 y imazamox; compuesto 11 y imazamox; compuesto 12 y imazamox; compuesto 13 y imazamox; compuesto 17 y imazamox; compuesto 18 y imazamox; compuesto 19 y imazamox; compuesto 20 y imazamox; compuesto 21 y imazamox; compuesto 22 y imazamox; compuesto 23 y imazamox; compuesto 24 y imazamox; compuesto 25 y imazamox; compuesto 26 y imazamox; compuesto 4 y imazapic; compuesto 5 y imazapic; compuesto 6 y imazapic; compuesto 10 y imazapic; compuesto 11 y imazapic; compuesto 12 y imazapic; compuesto 13 y imazapic; compuesto 17 y imazapic; compuesto 18 y imazapic; compuesto 19 y imazapic; compuesto 20 y imazapic; compuesto 21 y imazapic; compuesto 22 y imazapic; compuesto 23 y imazapic; compuesto 24 y imazapic; compuesto 25 y imazapic; compuesto 26 y imazapic; compuesto 4 y imazapir; compuesto 5 y imazapir; compuesto 6 y imazapir; compuesto 10 y imazapir; compuesto 11 y imazapir; compuesto 12 y imazapir; compuesto 13 y imazapir; compuesto 17 y imazapir; compuesto 18 y imazapir; compuesto 19 y imazapir; compuesto 20 y imazapir; compuesto 21 y imazapir; compuesto 22 y imazapir; compuesto 23 y imazapir; compuesto 24 y imazapir; compuesto 25 y imazapir; compuesto 26 y imazapir; compuesto 4 y imazaquin; compuesto 5 y imazaquin; compuesto 6 y imazaquin; compuesto 10 y

imazaquin; compuesto 11 y imazaquin; compuesto 12 y imazaquin; compuesto 13 y imazaquin; compuesto 17 y imazaquin; compuesto 18 y imazaquin; compuesto 19 y imazaquin; compuesto 20 y imazaquin; compuesto 21 y imazaquin; compuesto 22 y imazaquin; compuesto 23 y imazaquin; compuesto 24 y imazaquin; compuesto 25 y imazaquin; compuesto 26 y imazaquin; compuesto 4 y imazaquin-amonio; compuesto 5 y imazaquin-amonio; compuesto 6 y imazaquin-amonio; compuesto 10 y imazaquin-amonio; compuesto 11 y imazaquin-amonio; compuesto 12 y imazaquin-amonio; compuesto 13 y imazaquin-amonio; compuesto 17 y imazaquin-amonio; compuesto 18 y imazaquin-amonio; compuesto 19 y imazaquin-amonio; compuesto 20 y imazaquin-amonio; compuesto 21 y imazaquin-amonio; compuesto 22 y imazaquin-amonio; compuesto 23 y imazaquin-amonio; compuesto 24 y imazaquin-amonio; compuesto 25 y imazaquin-amonio; compuesto 26 y imazaquin-amonio; compuesto 4 y imazetapir; compuesto 5 y imazetapir; compuesto 6 y imazetapir; compuesto 10 y imazetapir; compuesto 11 y imazetapir; compuesto 12 y imazetapir; compuesto 13 y imazetapir; compuesto 17 y imazetapir; compuesto 18 y imazetapir; compuesto 19 y imazetapir; compuesto 20 y imazetapir; compuesto 21 y imazetapir; compuesto 22 y imazetapir; compuesto 23 y imazetapir; compuesto 24 y imazetapir; compuesto 25 y imazetapir; compuesto 26 y imazetapir; compuesto 4 y imazosulfuron; compuesto 5 y imazosulfuron; compuesto 6 y imazosulfuron; compuesto 10 y imazosulfuron; compuesto 11 y imazosulfuron; compuesto 12 y imazosulfuron; compuesto 13 y imazosulfuron; compuesto 17 y imazosulfuron; compuesto 18 y imazosulfuron; compuesto 19 y imazosulfuron; compuesto 20 y imazosulfuron; compuesto 21 y imazosulfuron; compuesto 22 y imazosulfuron; compuesto 23 y imazosulfuron; compuesto 24 y imazosulfuron; compuesto 25 y imazosulfuron; compuesto 26 y imazosulfuron; compuesto 4 y iodosulfuron-metilo; compuesto 5 y iodosulfuron-metilo; compuesto 6 y iodosulfuron-metilo; compuesto 10 y iodosulfuron-metilo; compuesto 11 y iodosulfuron-metilo; compuesto 12 y iodosulfuron-metilo;

compuesto 13 y iodosulfuron-metilo; compuesto 17 y iodosulfuron-metilo; compuesto 18 y iodosulfuron-metilo; compuesto 19 y iodosulfuron-metilo; compuesto 20 y iodosulfuron-metilo; compuesto 21 y iodosulfuron-metilo; compuesto 22 y iodosulfuron-metilo; compuesto 23 y iodosulfuron-metilo; compuesto 24 y iodosulfuron-metilo; compuesto 25 y iodosulfuron-metilo; compuesto 26 y iodosulfuron-metilo; compuesto 4 y mesosulfuron-metilo; compuesto 5 y mesosulfuron-metilo; compuesto 6 y mesosulfuron-metilo; compuesto 10 y mesosulfuron-metilo; compuesto 11 y mesosulfuron-metilo; compuesto 12 y mesosulfuron-metilo; compuesto 13 y mesosulfuron-metilo; compuesto 17 y mesosulfuron-metilo; compuesto 18 y mesosulfuron-metilo; compuesto 19 y mesosulfuron-metilo; compuesto 20 y mesosulfuron-metilo; compuesto 21 y mesosulfuron-metilo; compuesto 22 y mesosulfuron-metilo; compuesto 23 y mesosulfuron-metilo; compuesto 24 y mesosulfuron-metilo; compuesto 25 y mesosulfuron-metilo; compuesto 26 y mesosulfuron-metilo; compuesto 4 y metosulam; compuesto 5 y metosulam; compuesto 6 y metosulam; compuesto 10 y metosulam; compuesto 11 y metosulam; compuesto 12 y metosulam; compuesto 13 y metosulam; compuesto 17 y metosulam; compuesto 18 y metosulam; compuesto 19 y metosulam; compuesto 20 y metosulam; compuesto 21 y metosulam; compuesto 22 y metosulam; compuesto 23 y metosulam; compuesto 24 y metosulam; compuesto 25 y metosulam; compuesto 26 y metosulam; compuesto 4 y metsulfuron-metilo; compuesto 5 y metsulfuron-metilo; compuesto 6 y metsulfuron-metilo; compuesto 10 y metsulfuron-metilo; compuesto 11 y metsulfuron-metilo; compuesto 12 y metsulfuron-metilo; compuesto 13 y metsulfuron-metilo; compuesto 17 y metsulfuron-metilo; compuesto 18 y metsulfuron-metilo; compuesto 19 y metsulfuron-metilo; compuesto 20 y metsulfuron-metilo; compuesto 21 y metsulfuron-metilo; compuesto 22 y metsulfuron-metilo; compuesto 23 y metsulfuron-metilo; compuesto 24 y metsulfuron-metilo; compuesto 25 y metsulfuron-metilo; compuesto 26 y metsulfuron-metilo; compuesto 4 y nicosulfuron; compuesto 5 y nicosulfuron; compuesto 6 y nicosulfuron; compuesto 10 y nicosulfuron;

compuesto 11 y nicosulfuron; compuesto 12 y nicosulfuron; compuesto 13 y nicosulfuron; compuesto 17 y nicosulfuron; compuesto 18 y nicosulfuron; compuesto 19 y nicosulfuron; compuesto 20 y nicosulfuron; compuesto 21 y nicosulfuron; compuesto 22 y nicosulfuron; compuesto 23 y nicosulfuron; compuesto 24 y nicosulfuron; compuesto 25 y nicosulfuron; compuesto 26 y nicosulfuron; compuesto 4 y oxasulfuron; compuesto 5 y oxasulfuron; compuesto 6 y oxasulfuron; compuesto 10 y oxasulfuron; compuesto 11 y oxasulfuron; compuesto 12 y oxasulfuron; compuesto 13 y oxasulfuron; compuesto 17 y oxasulfuron; compuesto 18 y oxasulfuron; compuesto 19 y oxasulfuron; compuesto 20 y oxasulfuron; compuesto 21 y oxasulfuron; compuesto 22 y oxasulfuron; compuesto 23 y oxasulfuron; compuesto 24 y oxasulfuron; compuesto 25 y oxasulfuron; compuesto 26 y oxasulfuron; compuesto 4 y penoxsulam; compuesto 5 y penoxsulam; compuesto 6 y penoxsulam; compuesto 10 y penoxsulam; compuesto 11 y penoxsulam; compuesto 12 y penoxsulam; compuesto 13 y penoxsulam; compuesto 17 y penoxsulam; compuesto 18 y penoxsulam; compuesto 19 y penoxsulam; compuesto 20 y penoxsulam; compuesto 21 y penoxsulam; compuesto 22 y penoxsulam; compuesto 23 y penoxsulam; compuesto 24 y penoxsulam; compuesto 25 y penoxsulam; compuesto 26 y penoxsulam; compuesto 4 y primisulfuron-metilo; compuesto 5 y primisulfuron-metilo; compuesto 6 y primisulfuron-metilo; compuesto 10 y primisulfuron-metilo; compuesto 11 y primisulfuron-metilo; compuesto 12 y primisulfuron-metilo; compuesto 13 y primisulfuron-metilo; compuesto 17 y primisulfuron-metilo; compuesto 18 y primisulfuron-metilo; compuesto 19 y primisulfuron-metilo; compuesto 20 y primisulfuron-metilo; compuesto 21 y primisulfuron-metilo; compuesto 22 y primisulfuron-metilo; compuesto 23 y primisulfuron-metilo; compuesto 24 y primisulfuron-metilo; compuesto 25 y primisulfuron-metilo; compuesto 26 y primisulfuron-metilo; compuesto 4 y propoxycarbazona; compuesto 5 y propoxycarbazona; compuesto 6 y propoxycarbazona; compuesto 10 y propoxycarbazona; compuesto 11 y propoxycarbazona; compuesto 12 y propoxycarbazona; compuesto 13 y propoxycarbazona; compuesto 17 y

propoxycarbazona; compuesto 18 y propoxycarbazona; compuesto 19 y propoxycarbazona; compuesto 20 y propoxycarbazona; compuesto 21 y propoxycarbazona; compuesto 22 y propoxycarbazona; compuesto 23 y propoxycarbazona; compuesto 24 y propoxycarbazona; compuesto 25 y propoxycarbazona; compuesto 26 y propoxycarbazona; compuesto 4 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 5 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 6 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 10 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 11 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 12 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 13 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 17 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 18 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 19 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 20 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 21 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 22 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 23 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 24 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 25 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 26 y propoxycarbazona-sodio; compuesto 4 y prosulfuron; compuesto 5 y prosulfuron; compuesto 6 y prosulfuron; compuesto 10 y prosulfuron; compuesto 11 y prosulfuron; compuesto 12 y prosulfuron; compuesto 13 y prosulfuron; compuesto 17 y prosulfuron; compuesto 18 y prosulfuron; compuesto 19 y prosulfuron; compuesto 20 y prosulfuron; compuesto 21 y prosulfuron; compuesto 22 y prosulfuron; compuesto 23 y prosulfuron; compuesto 24 y prosulfuron; compuesto 25 y prosulfuron; compuesto 26 y prosulfuron; compuesto 4 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 5 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 6 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 10 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 11 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 12 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 13 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 17 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 18 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 19 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 20 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 21 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 22 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 23 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 24 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 25 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 26 y pirazosulfuron-etilo; compuesto 4 y piribenzoxim; compuesto 5 y piribenzoxim; compuesto

6 y piribenzoxim; compuesto 10 y piribenzoxim; compuesto 11 y piribenzoxim; compuesto 12 y piribenzoxim; compuesto 13 y piribenzoxim; compuesto 17 y piribenzoxim; compuesto 18 y piribenzoxim; compuesto 19 y piribenzoxim; compuesto 20 y piribenzoxim; compuesto 21 y piribenzoxim; compuesto 22 y piribenzoxim; compuesto 23 y piribenzoxim; compuesto 24 y piribenzoxim; compuesto 25 y piribenzoxim; compuesto 26 y piribenzoxim; compuesto 4 y piriftalid; compuesto 5 y piriftalid; compuesto 6 y piriftalid; compuesto 10 y piriftalid; compuesto 11 y piriftalid; compuesto 12 y piriftalid; compuesto 13 y piriftalid; compuesto 17 y piriftalid; compuesto 18 y piriftalid; compuesto 19 y piriftalid; compuesto 20 y piriftalid; compuesto 21 y piriftalid; compuesto 22 y piriftalid; compuesto 23 y piriftalid; compuesto 24 y piriftalid; compuesto 25 y piriftalid; compuesto 26 y piriftalid;

compuesto 4 y piriminobac-metilo; compuesto 5 y piriminobac-metilo; compuesto 6 y piriminobac-metilo; compuesto 10 y piriminobac-metilo; compuesto 11 y piriminobac-metilo; compuesto 12 y piriminobac-metilo; compuesto 13 y piriminobac-metilo; compuesto 17 y piriminobac-metilo; compuesto 18 y piriminobac-metilo; compuesto 19 y piriminobac-metilo; compuesto 20 y piriminobac-metilo; compuesto 21 y piriminobac-metilo; compuesto 22 y piriminobac-metilo; compuesto 23 y piriminobac-metilo; compuesto 24 y piriminobac-metilo; compuesto 25 y piriminobac-metilo; compuesto 26 y piriminobac-metilo; compuesto 4 y piritiobac; compuesto 5 y piritiobac; compuesto 6 y piritiobac; compuesto 10 y piritiobac; compuesto 11 y piritiobac; compuesto 12 y piritiobac; compuesto 13 y piritiobac; compuesto 17 y piritiobac; compuesto 18 y piritiobac; compuesto 19 y piritiobac; compuesto 20 y piritiobac; compuesto 21 y piritiobac; compuesto 22 y piritiobac; compuesto 23 y piritiobac; compuesto 24 y piritiobac; compuesto 25 y piritiobac; compuesto 26 y piritiobac; compuesto 4 y piritiobac-sodio; compuesto 5 y piritiobac-sodio; compuesto 6 y piritiobac-sodio; compuesto 10 y piritiobac-sodio; compuesto 11 y piritiobac-sodio; compuesto 12 y piritiobac-sodio; compuesto 13 y piritiobac-sodio; compuesto 17 y piritiobac-sodio; compuesto 18 y piritiobac-sodio; compuesto 19 y piritiobac-sodio;

compuesto 20 y piritiobac-sodio; compuesto 21 y piritiobac-sodio; compuesto 22 y piritiobac-sodio; compuesto 23 y piritiobac-sodio; compuesto 24 y piritiobac-sodio; compuesto 25 y piritiobac-sodio; compuesto 26 y piritiobac-sodio; compuesto 4 y rimsulfuron; compuesto 5 y rimsulfuron; compuesto 6 y rimsulfuron; compuesto 10 y rimsulfuron; compuesto 11 y rimsulfuron; compuesto 12 y rimsulfuron; compuesto 13 y rimsulfuron; compuesto 17 y rimsulfuron; compuesto 18 y rimsulfuron; compuesto 19 y rimsulfuron; compuesto 20 y rimsulfuron; compuesto 21 y rimsulfuron; compuesto 22 y rimsulfuron; compuesto 23 y rimsulfuron; compuesto 24 y rimsulfuron; compuesto 25 y rimsulfuron; compuesto 26 y rimsulfuron; compuesto 4 y sulfometuron-metilo; compuesto 5 y sulfometuron-metilo; compuesto 6 y sulfometuron-metilo; compuesto 10 y sulfometuron-metilo; compuesto 11 y sulfometuron-metilo; compuesto 12 y sulfometuron-metilo; compuesto 13 y sulfometuron-metilo; compuesto 17 y sulfometuron-metilo; compuesto 18 y sulfometuron-metilo; compuesto 19 y sulfometuron-metilo; compuesto 20 y sulfometuron-metilo; compuesto 21 y sulfometuron-metilo; compuesto 22 y sulfometuron-metilo; compuesto 23 y sulfometuron-metilo; compuesto 24 y sulfometuron-metilo; compuesto 25 y sulfometuron-metilo; compuesto 26 y sulfometuron-metilo; compuesto 4 y sulfosulfuron; compuesto 5 y sulfosulfuron; compuesto 6 y sulfosulfuron; compuesto 10 y sulfosulfuron; compuesto 11 y sulfosulfuron; compuesto 12 y sulfosulfuron; compuesto 13 y sulfosulfuron; compuesto 17 y sulfosulfuron; compuesto 18 y sulfosulfuron; compuesto 19 y sulfosulfuron; compuesto 20 y sulfosulfuron; compuesto 21 y sulfosulfuron; compuesto 22 y sulfosulfuron; compuesto 23 y sulfosulfuron; compuesto 24 y sulfosulfuron; compuesto 25 y sulfosulfuron; compuesto 26 y sulfosulfuron; compuesto 4 y tifensulfuron-metilo; compuesto 5 y tifensulfuron-metilo; compuesto 6 y tifensulfuron-metilo; compuesto 10 y tifensulfuron-metilo; compuesto 11 y tifensulfuron-metilo; compuesto 12 y tifensulfuron-metilo; compuesto 13 y tifensulfuron-metilo; compuesto 17 y tifensulfuron-metilo; compuesto 18 y tifensulfuron-metilo; compuesto 19 y tifensulfuron-metilo; compuesto 20 y tifensulfuron-



metilo; compuesto 21 y tifensulfuron-metilo; compuesto 22 y tifensulfuron-metilo; compuesto 23 y tifensulfuron-metilo; compuesto 24 y tifensulfuron-metilo; compuesto 25 y tifensulfuron-metilo; compuesto 26 y tifensulfuron-metilo; compuesto 4 y triasulfuron; compuesto 5 y triasulfuron; compuesto 6 y triasulfuron; compuesto 10 y triasulfuron; compuesto 11 y triasulfuron; compuesto 12 y triasulfuron; compuesto 13 y triasulfuron; compuesto 17 y triasulfuron; compuesto 18 y triasulfuron; compuesto 19 y triasulfuron; compuesto 20 y triasulfuron; compuesto 21 y triasulfuron; compuesto 22 y triasulfuron; compuesto 23 y triasulfuron; compuesto 24 y triasulfuron; compuesto 25 y triasulfuron; compuesto 26 y triasulfuron; compuesto 4 y tribenuron-metilo; compuesto 5 y tribenuron-metilo; compuesto 6 y tribenuron-metilo; compuesto 10 y tribenuron-metilo; compuesto 11 y tribenuron-metilo; compuesto 12 y tribenuron-metilo; compuesto 13 y tribenuron-metilo; compuesto 17 y tribenuron-metilo; compuesto 18 y tribenuron-metilo; compuesto 19 y tribenuron-metilo; compuesto 20 y tribenuron-metilo; compuesto 21 y tribenuron-metilo; compuesto 22 y tribenuron-metilo; compuesto 23 y tribenuron-metilo; compuesto 24 y tribenuron-metilo; compuesto 25 y tribenuron-metilo; compuesto 26 y tribenuron-metilo; compuesto 4 y trifloxisulfuron; compuesto 5 y trifloxisulfuron; compuesto 6 y trifloxisulfuron; compuesto 10 y trifloxisulfuron; compuesto 11 y trifloxisulfuron; compuesto 12 y trifloxisulfuron; compuesto 13 y trifloxisulfuron; compuesto 17 y trifloxisulfuron; compuesto 18 y trifloxisulfuron; compuesto 19 y trifloxisulfuron; compuesto 20 y trifloxisulfuron; compuesto 21 y trifloxisulfuron; compuesto 22 y trifloxisulfuron; compuesto 23 y trifloxisulfuron; compuesto 24 y trifloxisulfuron; compuesto 25 y trifloxisulfuron; compuesto 26 y trifloxisulfuron; compuesto 4 y triflusulfuron-metilo; compuesto 5 y triflusulfuron-metilo; compuesto 6 y triflusulfuron-metilo; compuesto 10 y triflusulfuron-metilo; compuesto 11 y triflusulfuron-metilo; compuesto 12 y triflusulfuron-metilo; compuesto 13 y triflusulfuron-metilo; compuesto 17 y triflusulfuron-metilo; compuesto 18 y triflusulfuron-metilo; compuesto 19 y triflusulfuron-metilo; compuesto 20 y triflusulfuron-metilo; compuesto 21 y

triflusulfuron-metilo; compuesto 22 y triflusulfuron-metilo; compuesto 23 y triflusulfuron-metilo; compuesto 24 y triflusulfuron-metilo; compuesto 25 y triflusulfuron-metilo; compuesto 26 y triflusulfuron-metilo; compuesto 4 y tritosulfuron; compuesto 5 y tritosulfuron; compuesto 6 y tritosulfuron; compuesto 10 y tritosulfuron; compuesto 11 y tritosulfuron; compuesto 12 y tritosulfuron; compuesto 13 y tritosulfuron; compuesto 17 y tritosulfuron; compuesto 18 y tritosulfuron; compuesto 19 y tritosulfuron; compuesto 20 y tritosulfuron; compuesto 21 y tritosulfuron; compuesto 22 y tritosulfuron; compuesto 23 y tritosulfuron; compuesto 24 y tritosulfuron; compuesto 25 y tritosulfuron; compuesto 26 y tritosulfuron; compuesto 1 y clorotoluron; compuesto 2 y clorotoluron; compuesto 3 y clorotoluron; compuesto 4 y clorotoluron; compuesto 5 y clorotoluron; compuesto 6 y clorotoluron; compuesto 7 y clorotoluron; compuesto 8 y clorotoluron; compuesto 9 y clorotoluron; compuesto 10 y clorotoluron; compuesto 11 y clorotoluron; compuesto 12 y clorotoluron; compuesto 13 y clorotoluron; compuesto 14 y clorotoluron; compuesto 15 y clorotoluron; compuesto 16 y clorotoluron; compuesto 17 y clorotoluron; compuesto 18 y clorotoluron; compuesto 19 y clorotoluron; compuesto 20 y clorotoluron; compuesto 21 y clorotoluron; compuesto 22 y clorotoluron; compuesto 23 y clorotoluron; compuesto 24 y clorotoluron; compuesto 25 y clorotoluron; compuesto 26 y clorotoluron; compuesto 1 y fluazifop; compuesto 2 y fluazifop; compuesto 3 y fluazifop; compuesto 4 y fluazifop; compuesto 5 y fluazifop; compuesto 6 y fluazifop; compuesto 7 y fluazifop; compuesto 8 y fluazifop; compuesto 9 y fluazifop; compuesto 10 y fluazifop; compuesto 11 y fluazifop; compuesto 12 y fluazifop; compuesto 13 y fluazifop; compuesto 14 y fluazifop; compuesto 15 y fluazifop; compuesto 16 y fluazifop; compuesto 17 y fluazifop; compuesto 18 y fluazifop; compuesto 19 y fluazifop; compuesto 20 y fluazifop; compuesto 21 y fluazifop; compuesto 22 y fluazifop; compuesto 23 y fluazifop; compuesto 24 y fluazifop; compuesto 25 y fluazifop; compuesto 26 y fluazifop; compuesto 1 y piridato; compuesto 2 y piridato; compuesto 3 y piridato; compuesto 4 y piridato; compuesto 5 y piridato; compuesto 6 y

piridato; compuesto 7 y piridato; compuesto 8 y piridato; compuesto 9 y piridato; compuesto 10 y piridato; compuesto 11 y piridato; compuesto 12 y piridato; compuesto 13 y piridato; compuesto 14 y piridato; compuesto 15 y piridato; compuesto 16 y piridato; compuesto 17 y piridato; compuesto 18 y piridato; compuesto 19 y piridato; compuesto 20 y piridato; compuesto 21 y piridato; compuesto 22 y piridato; compuesto 23 y piridato; compuesto 24 y piridato; compuesto 25 y piridato; compuesto 26 y piridato; compuesto 1 y simazina; compuesto 2 y simazina; compuesto 3 y simazina; compuesto 4 y simazina; compuesto 5 y simazina; compuesto 6 y simazina; compuesto 7 y simazina; compuesto 8 y simazina; compuesto 9 y simazina; compuesto 10 y simazina; compuesto 11 y simazina; compuesto 12 y simazina; compuesto 13 y simazina; compuesto 14 y simazina; compuesto 15 y simazina; compuesto 16 y simazina; compuesto 17 y simazina; compuesto 18 y simazina; compuesto 19 y simazina; compuesto 20 y simazina; compuesto 21 y simazina; compuesto 22 y simazina; compuesto 23 y simazina; compuesto 24 y simazina; compuesto 25 y simazina; compuesto 26 y simazina; compuesto 1 y terbutrin; compuesto 2 y terbutrin; compuesto 3 y terbutrin; compuesto 4 y terbutrin; compuesto 5 y terbutrin; compuesto 6 y terbutrin; compuesto 7 y terbutrin; compuesto 8 y terbutrin; compuesto 9 y terbutrin; compuesto 10 y terbutrin; compuesto 11 y terbutrin; compuesto 12 y terbutrin; compuesto 13 y terbutrin; compuesto 14 y terbutrin; compuesto 15 y terbutrin; compuesto 16 y terbutrin; compuesto 17 y terbutrin; compuesto 18 y terbutrin; compuesto 19 y terbutrin; compuesto 20 y terbutrin; compuesto 21 y terbutrin; compuesto 22 y terbutrin; compuesto 23 y terbutrin; compuesto 24 y terbutrin; compuesto 25 y terbutrin; compuesto 26 y terbutrin; compuesto 1 y isoxadifen-etilo; compuesto 2 y isoxadifen-etilo; compuesto 3 y isoxadifen-etilo; compuesto 4 y isoxadifen-etilo; compuesto 5 y isoxadifen-etilo; compuesto 6 y isoxadifen-etilo; compuesto 7 y isoxadifen-etilo; compuesto 8 y isoxadifen-etilo; compuesto 9 y isoxadifen-etilo; compuesto 10 y isoxadifen-etilo; compuesto 11 y isoxadifen-etilo; compuesto 12 y isoxadifen-etilo; compuesto 13 y isoxadifen-etilo;

compuesto 14 y isoxadifen-etilo; compuesto 15 y isoxadifen-etilo; compuesto 16 y isoxadifen-etilo; compuesto 17 y isoxadifen-etilo; compuesto 18 y isoxadifen-etilo; compuesto 19 y isoxadifen-etilo; compuesto 20 y isoxadifen-etilo; compuesto 21 y isoxadifen-etilo; compuesto 22 y isoxadifen-etilo; compuesto 23 y isoxadifen-etilo; compuesto 24 y isoxadifen-etilo; compuesto 25 y isoxadifen-etilo; compuesto 26 y isoxadifen-etilo; compuesto 1 y phth; compuesto 2 y anhídrido naftalico; compuesto 3 y anhídrido naftalico; compuesto 4 y anhídrido naftalico; compuesto 5 y anhídrido naftalico; compuesto 6 y anhídrido naftalico; compuesto 7 y anhídrido naftalico; compuesto 8 y anhídrido naftalico; compuesto 9 y anhídrido naftalico; compuesto 10 y anhídrido naftalico; compuesto 11 y anhídrido naftalico; compuesto 12 y anhídrido naftalico; compuesto 13 y anhídrido naftalico; compuesto 14 y anhídrido naftalico; compuesto 15 y anhídrido naftalico; compuesto 16 y anhídrido naftalico; compuesto 17 y anhídrido naftalico; compuesto 18 y anhídrido naftalico; compuesto 19 y anhídrido naftalico; compuesto 20 y anhídrido naftalico; compuesto 21 y anhídrido naftalico; compuesto 22 y anhídrido naftalico; compuesto 23 y anhídrido naftalico; compuesto 24 y anhídrido naftalico; compuesto 25 y anhídrido naftalico; compuesto 26 y anhídrido naftalico; compuesto 1 y glicerol; compuesto 2 y glicerol; compuesto 3 y glicerol; compuesto 4 y glicerol; compuesto 5 y glicerol; compuesto 6 y glicerol; compuesto 7 y glicerol; compuesto 8 y glicerol; compuesto 9 y glicerol; compuesto 10 y glicerol; compuesto 11 y glicerol; compuesto 12 y glicerol; compuesto 13 y glicerol; compuesto 14 y glicerol; compuesto 15 y glicerol; compuesto 16 y glicerol; compuesto 17 y glicerol; compuesto 18 y glicerol; compuesto 19 y glicerol; compuesto 20 y glicerol; compuesto 21 y glicerol; compuesto 22 y glicerol; compuesto 23 y isoxadifen-etilo; compuesto 24 y glicerol; compuesto 25 y glicerol; compuesto 26 y glicerol; compuesto 1 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 2 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 3 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 4 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 5 y una

mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 6 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 7 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 8 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 9 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 10 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 11 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 12 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 13 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 14 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 15 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 16 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 17 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 18 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 19 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 20 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 21 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 22 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 23 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 24 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 25 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo; compuesto 26 y una mezcla de foramsulfuron y isoxadifen-etilo

Las mezclas de esta invención se pueden mezclar con uno o más insecticidas, fungicidas, nematocidas, bactericidas, acaricidas, reguladores del crecimiento, esterilizantes químicos, semioquímicos, repelentes, sustancias de atracción, feromonas, estimulantes de la alimentación u otros compuestos biológicamente activos para formar un pesticida de múltiples componentes que ofrece un espectro aún más amplio de protección agronómica. Los ejemplos de dichos protectores agronómicos con los cuales se pueden formular las mezclas de esta invención son: insecticidas, tales como abamectina, acefato, acetamiprid, amidoflumet (S-1955), avermectina, azadiractina, azinfos-metilo, bifentrina, bifenazato, buprofezina, carbofurano, cartap, clorantraniliprol (DPX-E2Y45), clorfenapir,

clorfluazurón, clorpirifos, clorpirifos-metilo, cromafenozida, clotianidina, ciflumetofeno, ciflutrina, beta-ciflutrina, cihalotrina, lambda-cihalotrina, cipermetrina, ciromazina, deltametrina, diafentiurón, diazinón, dieldrina, diflubenzurón, dimeflutrina, dimetoato, dinotefurán, diofenolán, emamectina, endosulfán, esfenvalerato, etiprol, fenotiocarb, fenoxicarb, fenpropatrina, fenvalerato, fipronilo, flonicamid, flubendiamida, flucitrinato, tau-fluvalinato, flufenerim (UR-50701), flufenoxurón, fonofos, halofenozida, hexaflumurón, hidrametilnón, imidacloprid, indoxacarb, isofenfos, lufenurón, malatión, metaflumizona, metaldehído, metamidofos, metidatión, metomilo, metopreno, metoxiclor, metoflutrina, monocrotofos, metoxifenoazida, nitenpiram, nitiazina, novalurón, noviflumurón (XDE-007), oxamilo, paratión, paratión-metilo, permetrina, forato, fosadona, fosmet, fosfamidón, pirimicarb, profenofos, proflutrina, pimetozina, pirafluprol, piretrina, piridalilo, pirifluquinazón, piriprol, piriproxifeno, rotenone, rianodina, espinetoram, espinosad, espirodiclofeno, espiromesifeno (BSN 2060), espirotetramat, sulprofos, tebufenozida, teflubenzurón, teflutrina, terbufos, tetraclovinfos, tiacloprid, tiametoxam, tiodicarb, tiosultap-sodio, tralometrina, triazamato, triclorfón y triflumurón; fungicidas tales como acibenzolar, aldimorf, amisulbrom, anilazina, azaconazole, azoxistrobina, benalaxilo, benodanilo, benomilo, bentiavalicarb, bentiavalicarb-isopropilo, binapacril, bifenilo, bitertanol, bixafeno, blastidicid-S, mezcla Bordeaux (sulfato de cobre tribásico), boscalida/nicobifeno, bromuconazole, bupirinato, butiobate, carboxina, carpropamida, captafol, captan, carbendazim, cloroneb, clorotalonilo, 5-cloro-6-(2,4,6-trifluorofenil)-7-(4-metilpiperidin-1-il)[1,2,4]triazol[1,5-a]pirimidina, clozolinato, clotrimazol, oxiclورو de cobre, sales de cobre tales como sulfato de cobre e hidróxido de cobre, ciazofamida, ciflufenamida, cimoxanilo, ciproconazol, ciprodinilo, diclofluanida, diclocimet, diclomezina, dicloran, dietofencarb, difenoconazol, diflumentorim, dimetirimol, N-[2-(1,3-dimetilbutil)fenil]-5-fluoro-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol, diniconazol-M, dinocap, discostrobina, ditianón, dodemorf, dodina, econazol, edifenfos,

enestroburina, epoxiconazol, etaconazol, etaboxam, etirimol, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazol, fencaramid, fenfuram, fenhexamida, fenoxanilo, fenpiclonilo, fenpropidin, fenpropimorf, fentin acetato, fentin cloruro, fentin hidróxido, ferbam, ferfurazoato, ferimzona, fluazinam, fludioxonilo, flumetover, flumorf, fluopicolida, fluopiram, fluoxastrobina, fluquinconazol, fluquinconazol, flusilazol, flusulfamida, flutolanilo, flutriafol, folpet, fosetil-aluminio, fuberidazol, furalaxilo, furametapir, hexaconazol, himexazol, guazatina, imazalilo, imibenconazol, iminoctadina, iodicarb, ipconazole, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoconazol, isoprotiolano, isotianilo, kasugamicina, kresoxim-metilo, mancozeb, mandipropamid, maneb, mapanipirina, mefenoxam, mepronilo, meptildinocap, metalaxilo, metconazol, metasulfocarb, metiram, metominostrobina, mepanipirim, metiram, metrafenona, miconazol, miclobutanilo, naftifina, neo-asozin (metanarsonato férrico), nuarimol, octilinona, ofurace, orisastrobina, oxadixilo, ácido oxolínico, oxpoconazol, oxicarboxina, oxitetraciclina, paclobutrazol, penconazol, pencicurón, pentiopirad, perfurazoato, ácido fosfónico, ftalida, picobenzamida, picoxistrobina, piperalina, polioxina, probenazol, procloraz, procimidona, propamocarb, propamocarb-clorhidrato, propiconazol, propineb, proquinazid, protiocarb, protioconazol, piraclostrobin, priazofos, piribencarb, pirifenox, pirimetanilo, pirifenox, pirolnitrina, piroquilón, quinconazol, quinoxifeno, quintozeno, siltiofám, simeconazol, espiroxamina, estreptomina, azufre, tebuconazol, tecrazeno, tecloftalam, tecnazeno, terbinafina, tetraconazol, tiabendazol, tifuluzamida, tiofanato, tiofanato-metilo, tiram, tiadinilo, tolclofos-metilo, tolifluanida, triadimefón, triadimenol, triarimol, triazóxido, triciclazol, tridemorf, triflumizol, trimorfamida, triciclazol, trifloxistrobina, triforina, triticonazol, uniconazol, validamicina, vinclozolina, zineb, ziram y zoxamida; nematocidas, tales como aldicarb, aldoxicarb, fenamifos, imiciafos y oxamilo; bactericidas, tal como estreptomina; acaricidas, tales como amitraz, quinometionat, clorobencilato, cienopirafeno, cihexatina, dicofol, dienoclor, etoxazol, fenazaquina, fenbutatina óxido, fenpropatrina, fenpiroximato,

hexitiazox, propargita, piridabeno y tebufenpirad; y agentes biológicos tales como *Bacillus thuringiensis*, delta endotoxina de *Bacillus thuringiensis*, baculovirus y bacterias, virus y hongos entomopatógenos.

Las mezclas de esta invención también pueden usarse en combinación con protectores de herbicidas, tales como benoxacor, BCS (1-bromo-4-[(clorometil)sulfonil]benceno), cloquintocet-mexilo, ciometrinilo, diclormid, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano (MG 191), fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifén-etilo, mefenpir-etilo, metoxifenona ((4-metoxi-3-metilfenil)(3-metilfenil)-metanona), anhídrido naftálico (anhídrido 1,8-naftálico) y oxabetrinilo para incrementar la seguridad para determinados cultivos. Las cantidades eficaces como antidotos de los protectores de herbicidas pueden aplicarse al mismo tiempo que los compuestos de esta invención o pueden aplicarse como tratamientos para semillas. Por ello, un aspecto de la presente invención se relaciona con una mezcla herbicida que comprende una mezcla de esta invención y una cantidad eficaz como antidoto de un protector de herbicida. El tratamiento para semillas es particularmente útil para el control selectivo de malezas, ya que restringe físicamente el efecto del antidoto a las plantas de cultivo. Por ello, una realización particularmente útil de la presente invención es un método para controlar selectivamente el crecimiento de la vegetación indeseada en un cultivo que comprende poner el sitio en que se halla el cultivo en contacto con una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de esta invención, en donde las semillas que dieron origen al cultivo son tratadas con una cantidad eficaz como antidoto de un protector. El especialista en la técnica podrá determinar fácilmente las cantidades eficaces como antidoto de los protectores utilizando experimentos simples.

Las mezclas de esta invención también se pueden usar en combinación con reguladores del crecimiento vegetal, tal como aviglicina, *N*-(fenilmetil)-1*H*-purin-6-amina, epocoleona, ácido giberélico, giberelina A<sub>4</sub> y A<sub>7</sub>, proteína harpín, cloruro de mepiquat,



prohexadiona calcio, prohidrojasmon, nitrofenolato de sodio y trinexapac-metilo, y organismos modificadores del crecimiento vegetal, tal como la cepa BP01 de *Bacillus cereus*.

Las mezclas de esta invención proveen típicamente un espectro más amplio de control de la vegetación indeseada que la provista por cada ingrediente herbicida activo por separado. Además, las mezclas de herbicidas que tienen un espectro de control similar pero diferentes sitios de acción pueden ser particularmente ventajosas en determinadas situaciones para prevenir el desarrollo de poblaciones de maleza resistentes. Muy sorpresivamente, se ha descubierto que muchas de las mezclas de esta invención proveen un efecto mayor que aditivo (es decir, sinérgico) sobre las malezas y/o un efecto menor que aditivo (es decir, protector) sobre los cultivos u otras plantas deseables en comparación con el control esperado basado en los efectos de los componentes individuales. Las cantidades eficaces como herbicida de los ingredientes herbicidas activos en las mezclas de esta invención, incluyendo las cantidades para obtener sinergia (es decir, cantidades sinérgicamente eficaces) o protección (es decir, cantidades protectoras eficaces), para lograr el espectro deseado de control de malezas y la seguridad para la vegetación deseada pueden ser determinadas fácilmente por el especialista en la técnica utilizando experimentos simples.

Las siguientes Pruebas demuestran la eficacia de control de las mezclas de esta invención contra malezas específicas y/o de cultivos incluyendo otras plantas deseables. Sin embargo, este control que ofrecen las mezclas no se limita a estas especies.

#### EJEMPLOS BIOLÓGICOS DE LA INVENCION

Los resultados de las Pruebas 1 a 32 se muestran en las Tablas 1 a 32, respectivamente. Las columnas con el encabezado "Obs" muestran los efectos observados y los valores representan las medias de las réplicas en la prueba. Las columnas con el encabezado "Esp" muestran los valores de los efectos aditivos esperados de las mezclas

de tratamiento calculados con la ecuación de Colby. "DAA" representa los días después de la aplicación en que se efectuaron las observaciones. Una respuesta de un guión (-) significa que no se obtuvieron resultados para la prueba en el caso de las columnas con el encabezado "Obs" o que no se aplicó ningún compuesto en el caso de las columnas con el encabezado "Dosis de aplicación". En las Tablas 1 a 13, 15 a 24 y 26 a 32, los resultados se basan en la comparación visual de las plantas tratadas con las plantas control por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los efectos observados para malezas que son mayores que el efecto esperado están indicados con un asterisco (\*). Los efectos observados para los cultivos que son menores que el efecto esperado están indicados con el símbolo numeral (#). Las pruebas 14 y 25 incluyen mezclas de tres componentes que requieren de una forma alternativa de la ecuación de Colby para generar las respuestas esperadas. Los resultados en las Tablas 14 y 25 se explican con mayor detalle en la descripción de la Prueba 14.

#### PRUEBA 1

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 34N43') hacia la mitad de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en resaca de tierra negra que contenía 4,6% de materia orgánica y un pH de 6. Las parcelas eran de 10,7 m de longitud por 1,5 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 18 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 140 l/ha con una presión de 152 kPa. Los

tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales atrazina, un inhibidor del fotosistema II o S-metolaclor, un inhibidor de VLCFA elongasa, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), cresta de gallo (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.), cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.), cola de zorro amarilla (SETLU, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.) y carraspique (THLAR, *Thlaspi arvense* L.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 28 y 56 días después de la aplicación, excepto por la cola de zorro amarilla que solamente fue evaluada 56 días después de la aplicación y carraspique que solamente fue evaluado 28 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados se resumen en la Tabla 1 y son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. La ecuación de Colby (Colby, S. R. "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations," *Weeds*, 15(1), págs. 20-22 (1967)) permite calcular el efecto aditivo esperado de las mezclas herbicidas, y para dos ingredientes activo tiene la siguiente forma:

$$P_{a+b} = P_a + P_b - (P_a P_b / 100)$$

donde  $P_{a+b}$  es el efecto porcentual de la mezcla esperado por la contribución aditiva de los componentes individuales,

$P_a$  es el efecto porcentual observado del primer ingrediente activo a la misma dosis de uso que en la mezcla y

$P_b$  es el efecto porcentual observado del segundo ingrediente activo a la misma

dosis de uso que en la mezcla.

Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Atrazina o S-Metolaclor

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |              | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | CHEAL |     |
|-----|---------------------------------|----------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Com p. 2                        | Atrazina | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 28  | 50                              | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 100                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 7     |     | 7     |     |
|     | 150                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 58    |     | 7     |     |
|     | -                               | 1680     | -            | 0     |     | 75    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                               | -        | 1870         | 0     |     | 33    |     | 100   |     | 95    |     |
|     | 100                             | 1680     | -            | 0     | 0   | 80*   | 75  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 50                              | -        | 1870         | 0     | 0   | 10    | 33  | 100   | 100 | 83    | 95  |
|     | 100                             | -        | 1870         | 0     | 0   | 43*   | 33  | 100   | 100 | 87    | 95  |
|     | 150                             | -        | 1870         | 0     | 0   | 28    | 33  | 100   | 100 | 87    | 95  |
| 56  | 50                              | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 7     |     | 7     |     |
|     | 100                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 55    |     | 55    |     |
|     | 150                             | -        | -            | 0     |     | 10    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                               | 1680     | -            | 0     |     | 0     |     | 93    |     | 100   |     |
|     | -                               | -        | 1870         | 0     |     | 0     |     | 80    |     | 23    |     |
|     | 100                             | 1680     | -            | 0     | 0   | 0     | 0   | 100*  | 97  | 100   | 100 |
|     | 50                              | -        | 1870         | 0     | 0   | 0     | 0   | 70    | 81  | 43*   | 28  |
|     | 100                             | -        | 1870         | 0     | 0   | 0     | 0   | 100*  | 91  | 53    | 66  |
|     | 150                             | -        | 1870         | 0     | 0   | 0     | 10  | 100   | 100 | 63    | 100 |

Tabla 1 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |              | POLPY |     | SETFA |     | SETLU |     | THLAR |     |
|-----|---------------------------------|----------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Com p. 2                        | Atrazina | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 28  | 50                              | -        | -            | 0     |     | 0     |     | -     |     | 0     |     |
|     | 100                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | -     |     | 0     |     |
|     | 150                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | -     |     | 7     |     |
|     | -                               | 1680     | -            | 93    |     | 93    |     | -     |     | 93    |     |
|     | -                               | -        | 1870         | 57    |     | 57    |     | -     |     | 58    |     |
|     | 100                             | 1680     | -            | 90    | 93  | 90    | 93  | -     |     | 100*  | 93  |
|     | 50                              | -        | 1870         | 23    | 57  | 23    | 57  | -     |     | 23    | 58  |
|     | 100                             | -        | 1870         | 47    | 57  | 47    | 57  | -     |     | 27    | 58  |
|     | 150                             | -        | 1870         | 68*   | 57  | 68*   | 57  | -     |     | 67*   | 61  |
| 56  | 50                              | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 100                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | 150                             | -        | -            | 0     |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |
|     | -                               | 1680     | -            | 100   |     | 0     |     | 0     |     | -     |     |

|     |      |      |     |     |     |     |     |     |   |  |
|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|
| -   | -    | 1870 | 20  |     | 100 |     | 100 |     | - |  |
| 100 | 1680 | -    | 95  | 100 | 23* | 0   | 23* | 0   | - |  |
| 50  | -    | 1870 | 20  | 20  | 100 | 100 | 100 | 100 | - |  |
| 100 | -    | 1870 | 20  | 20  | 100 | 100 | 100 | 100 | - |  |
| 150 | -    | 1870 | 33* | 20  | 100 | 100 | 100 | 100 | - |  |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 1, muchos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron superiores a lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas.

## PRUEBA 2

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con un herbicida comercial sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 31G96') hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en una tierra negra arcillosa que contiene un 2% de materia orgánica y a un pH de 6,6. Las parcelas eran de 6,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 224 l/ha con una presión de 207 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y del herbicida comercial atrazina, un inhibidor del fotosistema II, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), ambrosia común (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), ambrosia gigante (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), cebollín amarillo (CYPES, *Cyperus esculentus* L.) y cola

de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 18, 28 y 55 días después de la aplicación. Unas pocas de las especies de malezas no pudieron ser evaluadas en cada uno de los tiempos. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 2.

Tabla 2: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Atrazina

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | AMBEL |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp .2                         | Atrazina | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 18  | 25                              | -        | 0     |     | 13    |     | -     |     | 18    |     |
|     | 50                              | -        | 3     |     | 28    |     | -     |     | 27    |     |
|     | 75                              | -        | 12    |     | 45    |     | -     |     | 53    |     |
|     | 100                             | -        | 5     |     | 45    |     | -     |     | 70    |     |
|     | 150                             | -        | 17    |     | 52    |     | -     |     | 70    |     |
| 18  | -                               | 250      | 8     |     | 15    |     | -     |     | 20    |     |
|     | -                               | 500      | 5     |     | 45    |     | -     |     | 43    |     |
|     | -                               | 750      | 15    |     | 55    |     | -     |     | 57    |     |
|     | -                               | 1000     | 7     |     | 62    |     | -     |     | 40    |     |
|     | -                               | 1500     | 5     |     | 64    |     | -     |     | 48    |     |
|     | 25                              | 250      | 8     | 8   | 40*   | 26  | -     |     | 40*   | 35  |
|     | 50                              | 500      | 7     | 8   | 40    | 60  | -     |     | 53    | 58  |
|     | 75                              | 750      | 8     | 25  | 48    | 75  | -     |     | 80    | 80  |
|     | 100                             | 1000     | 13    | 11  | 94*   | 79  | -     |     | 90*   | 82  |
|     | 150                             | 1500     | 10    | 21  | 85*   | 83  | -     |     | 88*   | 85  |
| 28  | 25                              | -        | 0     |     | 13    |     | 30    |     | 10    |     |
|     | 50                              | -        | 2     |     | 18    |     | 90    |     | 48    |     |
|     | 75                              | -        | 5     |     | 65    |     | 98    |     | 70    |     |
|     | 100                             | -        | 7     |     | 63    |     | 93    |     | 88    |     |
|     | 150                             | -        | 12    |     | 73    |     | 82    |     | 97    |     |
|     | -                               | 250      | 2     |     | 37    |     | 72    |     | 18    |     |
|     | -                               | 500      | 7     |     | 78    |     | 97    |     | 69    |     |
|     | -                               | 750      | 12    |     | 85    |     | 90    |     | 83    |     |

|    |     |      |    |    |     |     |     |     |      |     |
|----|-----|------|----|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
|    | -   | 1000 | 8  |    | 98  |     | 100 |     | 86   |     |
|    | -   | 1500 | 3  |    | 99  |     | 100 |     | 98   |     |
|    | 25  | 250  | 7  | 2  | 63* | 45  | 78  | 80  | 63*  | 27  |
|    | 50  | 500  | 15 | 8  | 85* | 82  | 97  | 100 | 87*  | 84  |
|    | 75  | 750  | 18 | 16 | 97* | 95  | 100 | 100 | 94   | 95  |
|    | 100 | 1000 | 20 | 14 | 99  | 99  | 100 | 100 | 100* | 98  |
|    | 150 | 1500 | 22 | 15 | 98  | 100 | 100 | 100 | 100  | 100 |
| 55 | 25  | -    | 0  |    | 38  |     | 100 |     | 10   |     |
|    | 50  | -    | 0  |    | 55  |     | 100 |     | 33   |     |
|    | 75  | -    | 0  |    | 63  |     | 100 |     | 42   |     |
|    | 100 | -    | 0  |    | 68  |     | 100 |     | 77   |     |
|    | 150 | -    | 0  |    | 78  |     | 100 |     | 93   |     |
|    | -   | 250  | 0  |    | 68  |     | 95  |     | 12   |     |
|    | -   | 500  | 0  |    | 63  |     | 99  |     | 22   |     |
|    | -   | 750  | 0  |    | 87  |     | 100 |     | 63   |     |
|    | -   | 1000 | 0  |    | 100 |     | 100 |     | 72   |     |
|    | -   | 1500 | 0  |    | 99  |     | 100 |     | 90   |     |
|    | 25  | 250  | 0  | 0  | 58  | 80  | 100 | 100 | 7    | 21  |
|    | 50  | 500  | 0  | 0  | 72  | 84  | 100 | 100 | 50*  | 48  |
|    | 75  | 750  | 0  | 0  | 93  | 95  | 100 | 100 | 78   | 79  |
|    | 100 | 1000 | 0  | 0  | 98  | 100 | 100 | 100 | 100* | 93  |
|    | 150 | 1500 | 0  | 0  | 97  | 100 | 100 | 100 | 98   | 99  |

Tabla 2 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          | AMBTR |     | CHEAL |     | CYPES |     | SETFA |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp .2                         | Atrazina | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 18  | 25                              | -        | 10    |     | -     |     | 12    |     | 13    |     |
|     | 50                              | -        | 30    |     | -     |     | 18    |     | 22    |     |
|     | 75                              | -        | 10    |     | -     |     | 22    |     | 32    |     |
|     | 100                             | -        | 45    |     | -     |     | 25    |     | 35    |     |
|     | 150                             | -        | 65    |     | -     |     | 30    |     | 43    |     |
|     | -                               | 250      | 0     |     | -     |     | 13    |     | 20    |     |
|     | -                               | 500      | 30    |     | -     |     | 18    |     | 25    |     |
|     | -                               | 750      | 75    |     | -     |     | 40    |     | 40    |     |
|     | -                               | 1000     | 20    |     | -     |     | 28    |     | 43    |     |
|     | -                               | 1500     | -     |     | -     |     | 27    |     | 38    |     |
|     | 25                              | 250      | 20*   | 10  | -     |     | 22    | 23  | 37*   | 31  |
|     | 50                              | 500      | 45    | 51  | -     |     | 35*   | 33  | 38    | 41  |
|     | 75                              | 750      | 85*   | 78  | -     |     | 30    | 53  | 55    | 59  |
|     | 100                             | 1000     | 70*   | 56  | -     |     | 48*   | 46  | 67*   | 63  |
|     | 150                             | 1500     | -     |     | -     |     | 55*   | 49  | 62    | 65  |
| 28  | 25                              | -        | 35    |     | 90    |     | 0     |     | 5     |     |
|     | 50                              | -        | 30    |     | 100   |     | 0     |     | 10    |     |
|     | 75                              | -        | 75    |     | 100   |     | 0     |     | 30    |     |
|     | 100                             | -        | 70    |     | 100   |     | 0     |     | 23    |     |
|     | 150                             | -        | -     |     | 100   |     | 0     |     | 65    |     |

|    |     |      |     |    |     |     |     |    |     |    |
|----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|
|    | -   | 250  | 10  |    | 100 |     | 0   |    | 37  |    |
|    | -   | 500  | 5   |    | 100 |     | 5   |    | 67  |    |
|    | -   | 750  | 65  |    | 100 |     | 0   |    | 83  |    |
|    | -   | 1000 | -   |    | 100 |     | 2   |    | 87  |    |
|    | -   | 1500 | -   |    | 100 |     | 0   |    | 88  |    |
|    | 25  | 250  | 15  | 42 | 100 | 100 | 8*  | 0  | 58* | 40 |
|    | 50  | 500  | 25  | 34 | 100 | 100 | 0   | 5  | 67  | 70 |
|    | 75  | 750  | 98* | 91 | 100 | 100 | 3*  | 0  | 82  | 88 |
|    | 100 | 1000 | -   |    | 100 | 100 | 13* | 2  | 93* | 90 |
|    | 150 | 1500 | -   |    | 100 | 100 | 40* | 0  | 92  | 96 |
|    | 25  | -    | -   |    | -   |     | 0   |    | -   |    |
| 55 | 50  | -    | -   |    | -   |     | 0   |    | -   |    |
|    | 75  | -    | -   |    | -   |     | 0   |    | -   |    |
|    | 100 | -    | -   |    | -   |     | 0   |    | -   |    |
|    | 150 | -    | -   |    | -   |     | 10  |    | -   |    |
|    | -   | 250  | -   |    | -   |     | 10  |    | 35  |    |
|    | -   | 500  | -   |    | -   |     | 13  |    | 60  |    |
|    | -   | 750  | -   |    | -   |     | 0   |    | 58  |    |
|    | -   | 1000 | -   |    | -   |     | 62  |    | 65  |    |
|    | -   | 1500 | -   |    | -   |     | 60  |    | 80  |    |
|    | 25  | 250  | -   |    | -   |     | 0   | 10 | -   |    |
|    | 50  | 500  | -   |    | -   |     | 10  | 13 | 48  |    |
| 55 | 75  | 750  | -   |    | -   |     | 55* | 0  | 68  |    |
|    | 100 | 1000 | -   |    | -   |     | 63  | 62 | 83  |    |
|    | 150 | 1500 | -   |    | -   |     | 68* | 64 | 82  |    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 2, muchos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron superiores a lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en alcotán, ambrosia común, cebollín amarillo y cola de zorro gigante. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas.

PRUEBA 3

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 33J56') a principios de la primavera, a 3,8 cm de profundidad en resaca de tierra negra que contenía 2,4 % de



materia orgánica y un pH de 6. Las parcelas eran de 6,1 m de longitud por 2,7 m de ancho con filas separadas 91,4 cm entre sí. El campo se manejó sin emplear prácticas de laboreo. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron a malezas cuya emergencia se había producido 9 días antes de sembrar el maíz usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 140 l/ha con una presión de 241 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales glifosato, un inhibidor de EPSP sintasa, o paraquat, un desviador de electrones del fotosistema I, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Los tratamientos con el Compuesto 2 y paraquat, solos y combinados, también incluyeron un agente tensioactivo. El glifosato, solo y con el Compuesto 2, incluyó sulfato de amonio en la mezcla de tratamiento. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), pasto rojo (LAMPU, *Lamium purpureum* L.), mastuerzo (LEPVI, *Lepidium virginicum* L.), lengua de vaca (RUMCR, *Rumex crispus* L.), cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.) y hierba pajarera (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill.). Los efectos sobre las malezas en las parcelas tratadas y las parcelas control no tratadas fueron registrados 30, 42, 46 y 68 días después de la aplicación. La mayoría de las especies de malezas no pudieron ser evaluadas en cada uno de los tiempos. No se evaluó la respuesta del maíz porque el crecimiento era muy variable dependiendo de la eficacia de los tratamientos de control de malezas. Las malezas fueron evaluadas visualmente en comparación con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 3.

Tabla 3: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Glifosato o Paraquat

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          | CHEAL |     | LAMPU |     | LEPVI |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp . 2                        | Glifosato | Paraquat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 30  | 100                             | -         | -        | -     |     | 87    |     | 69    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | 70    |     | 98    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | 100*  | 96  | 100   | 99  |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | 98    | 100 | 100   | 100 |
| 42  | 100                             | -         | -        | -     |     | 35    |     | 18    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | 52    |     | 82    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | 98    |     | 96    |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | 59    | 69  | 87*   | 85  |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | 88    | 99  | 90    | 97  |
| 46  | 100                             | -         | -        | -     |     | 100   |     | 23    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | 97    |     | 98    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | 100   | 100 | 100   | 99  |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 68  | 100                             | -         | -        | 100   |     | -     |     | -     |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 0     |     | -     |     | -     |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 0     |     | -     |     | -     |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | 100   | 100 | -     |     | -     |     |
|     | 100                             | -         | 1150     | 100   | 100 | -     |     | -     |     |

Tabla 3 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          | RUMCR |     | SETFA |     | STEME |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp . 2                        | Glifosato | Paraquat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 30  | 100                             | -         | -        | 62    |     | -     |     | 62    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 75    |     | -     |     | 100   |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 58    |     | -     |     | 96    |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | 97*   | 90  | -     |     | 100   | 100 |
|     | 100                             | -         | 1150     | 62    | 84  | -     |     | 97    | 98  |
| 42  | 100                             | -         | -        | 37    |     | -     |     | 37    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 61    |     | -     |     | 88    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 58    |     | -     |     | 97    |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | 71    | 75  | -     |     | 97*   | 93  |
|     | 100                             | -         | 1150     | 63    | 73  | -     |     | 97    | 98  |
| 46  | 100                             | -         | -        | 54    |     | -     |     | 30    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 82    |     | -     |     | 100   |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 13    |     | -     |     | 88    |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | 100*  | 92  | -     |     | 100   | 100 |
|     | 100                             | -         | 1150     | 22    | 60  | -     |     | 100*  | 92  |
| 68  | 100                             | -         | -        | 67    |     | 40    |     | -     |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 93    |     | 0     |     | -     |     |

149

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          | RUMCR |     | SETFA |     | STEME |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp 2                          | Glifosato | Paraquat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
|     | -                               | -         | 1150     | 15    |     | 0     |     | -     |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | 100*  | 98  | 45*   | 40  | -     |     |
|     | 100                             | -         | 1150     | 27    | 72  | 17    | 40  | -     |     |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 3, muchos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron superiores a lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en lengua de vaca y hierba pajarera. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas.

PRUEBA 4

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre trigo de primavera (TRZAS, *Triticum aestivum* L.) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de trigo (cv. 'AC Intrepid') hacia fines de la primavera, a 3,8 cm de profundidad en una tierra negra que contenía 2,7% de materia orgánica y a un pH de 7. Las parcelas eran de 6 m de longitud por 2,5 m de ancho. El campo se manejó sin emplear prácticas de laboreo. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con cuatro réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia 25 días después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 55 l/ha con una presión de 276 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales clodinafop y fenoxaprop, inhibidores de ACCasa, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Los tratamientos con Compuesto 2 y clodinafop, solos y combinados, también incluyeron un agente tensioactivo. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron avena salvaje (AVEFA, *Avena fatua* L.),

quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), kochia o morenita (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), trigo sarraceno (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), cardo ruso (SASKR, *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo) y carraspique (THLAR, *Thlaspi arvense* L.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 14, 35 y 55 días después de la aplicación. Solamente el trigo y la avena salvaje pudieron ser evaluados en cada uno de los tiempos. El quenopodio común solamente se evaluó a los 14 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de cuatro réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 4.

Tabla 4: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Clodinafop o Fenoxaprop

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            |            | TRZAS |     | AVEFA |     | CHEAL |     | KCHSC |     |
|---------|---------------------------------|------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|         | Comp<br>.2                      | Clodinafop | Fenoxaprop | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 14      | 60                              | -          | -          | 0     | 0   | 0     |     | 92    |     | -     |     |
|         | 30                              | -          | -          | 0     |     | 0     |     | 83    |     | 95    |     |
|         | -                               | 56         | -          | 0     |     | 97    |     | 0     |     | 0     |     |
|         | -                               | -          | 90         | 0     |     | 96    |     | 0     |     | -     |     |
|         | 60                              | 56         | -          | 1     | 0   | 98    | 97  | 95*   | 92  | 95    |     |
|         | 30                              | 56         | -          | 0     | 0   | 98    | 97  | 80    | 83  | 95    | 95  |
|         | 60                              | -          | 90         | 12    | 0   | 98*   | 96  | 93    | 92  | -     |     |
|         | 30                              | -          | 90         | 1     | 0   | 97    | 96  | 95*   | 83  | 95    |     |
| 35      | 60                              | -          | -          | 6     | 0   | 0     |     | -     |     | 96    |     |
|         | 30                              | -          | -          | 2     |     | 0     |     | -     |     | 99    |     |
|         | -                               | 56         | -          | 0     |     | 99    |     | 0     |     | 0     |     |
|         | -                               | -          | 90         | 0     |     | 96    |     | 0     |     | -     |     |
|         | 60                              | 56         | -          | 11    | 6   | 99    | 99  | -     |     | -     |     |

|    |    |    |    |    |    |     |    |   |  |    |    |
|----|----|----|----|----|----|-----|----|---|--|----|----|
|    | 30 | 56 | -  | 4  | 2  | 99  | 99 | - |  | 92 | 99 |
|    | 60 | -  | 90 | 38 | 6  | 98* | 96 | - |  | -  |    |
|    | 30 | -  | 90 | 8  | 2  | 98* | 96 | - |  | 97 |    |
| 55 | 60 | -  | -  | 11 |    | 0   |    | - |  | -  |    |
|    | 30 | -  | -  | 3  |    | 0   |    | - |  | -  |    |
|    | -  | 56 | -  | 0  |    | 98  |    | - |  | -  |    |
|    | -  | -  | 90 | 0  |    | 98  |    | - |  | -  |    |
|    | 60 | 56 | -  | 18 | 11 | 98  | 98 | - |  | -  |    |
|    | 30 | 56 | -  | 7  | 3  | 97  | 98 | - |  | -  |    |
|    | 60 | -  | 90 | 35 | 11 | 88  | 98 | - |  | -  |    |
|    | 30 | -  | 90 | 12 | 3  | 87  | 98 | - |  | -  |    |
|    |    |    |    |    |    |     |    |   |  |    |    |
|    |    |    |    |    |    |     |    |   |  |    |    |

Tabla 4 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            |            | POLCO |     | SASKR |     | THLAR |     |
|-----|---------------------------------|------------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp<br>2                       | Clodinafop | Fenoxaprop | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 14  | 60                              | -          | -          | 63    |     | 91    |     | 0     |     |
|     | 30                              | -          | -          | 61    |     | 88    |     | 0     |     |
|     | -                               | 56         | -          | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                               | -          | 90         | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                              | 56         | -          | 72*   | 63  | 93*   | 91  | 0     | 0   |
|     | 30                              | 56         | -          | 59    | 61  | 85    | 88  | -     |     |
|     | 60                              | -          | 90         | 78*   | 63  | 92    | 91  | 0     | 0   |
|     | 30                              | -          | 90         | 68*   | 61  | 93*   | 88  | 0     | 0   |
| 35  | 60                              | -          | -          | 55    |     | 95    |     | 8     |     |
|     | 30                              | -          | -          | 51    |     | 99    |     | 0     |     |
|     | -                               | 56         | -          | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                               | -          | 90         | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
| 35  | 60                              | 56         | -          | 65*   | 55  | -     |     | -     |     |
|     | 30                              | 56         | -          | 62*   | 51  | 95    | 99  | 0     | 0   |
|     | 60                              | -          | 90         | 48    | 55  | -     |     | 0     | 8   |
|     | 30                              | -          | 90         | 33    | 51  | 99    | 99  | 0     | 0   |
| 55  | 60                              | -          | -          | -     |     | -     |     | -     |     |
|     | 30                              | -          | -          | -     |     | -     |     | -     |     |
|     | -                               | 56         | -          | -     |     | -     |     | -     |     |
|     | -                               | -          | 90         | -     |     | -     |     | -     |     |

|    |    |    |   |   |   |   |   |
|----|----|----|---|---|---|---|---|
| 60 | 56 | -  | - | - | - | - | - |
| 30 | 56 | -  | - | - | - | - | - |
| 60 | -  | 90 | - | - | - | - | - |
| 30 | -  | 90 | - | - | - | - | - |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 4, muchos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla de Compuesto 2 con estos dos inhibidores de ACCasa sobre las malezas fueron superiores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en avena salvaje y trigo sarraceno.

#### PRUEBA 5

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 38H69') hacia mediados de la estación de primavera, a 5,1 cm de profundidad en resaca de tierra negra arcillosa que contenía 3% de materia orgánica y a un pH de 6,5. Las parcelas eran de 9,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia 60 días después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 187 l/ha con una presión de 152 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales atrazina, un inhibidor del fotosistema II, glufosinato, un inhibidor de glutamina sintetasa, o glifosato, un inhibidor de EPSP sintasa, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Todos los tratamientos incluyeron un agente tensioactivo excepto los tratamientos con glufosinato, tanto solo como combinado. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), ambrosia común

153

(AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), bolsa del pastor (CAPBP, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), pasto de cuaresma (DIGSA, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.), cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herm.), cola de zorro amarilla (SETLU, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.) y carraspique (THLAR, *Thlaspi arvense* L.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 16 y 31 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados se resumen en la Tabla 5 y son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 5.

**Tabla 5:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Atrazina, Glufosinato o Glifosato

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |             |           | ZEAMD |     | ABUTH |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------------|-----------|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp 2                          | Atrazina | Glufosinato | Glifosato | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 16  | 30                              | -        | -           | -         | 0     |     | 76    |     |
|     | 60                              | -        | -           | -         | 0     |     | 81    |     |
|     | -                               | 1120     | -           | -         | 0     |     | 40    |     |
|     | -                               | -        | 470         | -         | 0     |     | 33    |     |
|     | -                               | -        | -           | 1120      | 0     |     | 84    |     |
|     | 60                              | 1120     | -           | -         | 0     | 0   | 95*   | 89  |
|     | 30                              | -        | 470         | -         | 0     | 0   | 91*   | 84  |
|     | 60                              | -        | 470         | -         | 0     | 0   | 97*   | 88  |
|     | 30                              | -        | -           | 1120      | 0     | 0   | 87    | 96  |
|     | 60                              | -        | -           | 1120      | 0     | 0   | 99*   | 97  |
| 31  | 30                              | -        | -           | -         | 0     |     | 77    |     |
|     | 60                              | -        | -           | -         | 0     |     | 82    |     |
|     | -                               | 1120     | -           | -         | 0     |     | 13    |     |

|    |      |     |      |   |   |      |    |
|----|------|-----|------|---|---|------|----|
| -  | -    | 470 | -    | 0 |   | 27   |    |
| -  | -    | -   | 1120 | 0 |   | 84   |    |
| 60 | 1120 | -   | -    | 0 | 0 | 97*  | 85 |
| 30 | -    | 470 | -    | 0 | 0 | 87*  | 83 |
| 60 | -    | 470 | -    | 0 | 0 | 93*  | 87 |
| 30 | -    | -   | 1120 | 0 | 0 | 89   | 96 |
| 60 | -    | -   | 1120 | 0 | 0 | 100* | 97 |

Tabla 5 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |             |           | AMBEL |     | CAPBP |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------------|-----------|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp 2                          | Atrazina | Glufosinato | Glifosato | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 16  | 30                              | -        | -           | -         | 85    |     | 25    |     |
|     | 60                              | -        | -           | -         | 95    |     | 28    |     |
|     | -                               | 1120     | -           | -         | 45    |     | 95    |     |
|     | -                               | -        | 470         | -         | 100   |     | 100   |     |
|     | -                               | -        | -           | 1120      | 84    |     | 98    |     |
|     | 60                              | 1120     | -           | -         | 94    | 97  | 89    | 96  |
|     | 30                              | -        | 470         | -         | 98    | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                              | -        | 470         | -         | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                              | -        | -           | 1120      | 98    | 98  | 100   | 99  |
|     | 60                              | -        | -           | 1120      | 96    | 99  | 99    | 99  |
| 31  | 30                              | -        | -           | -         | 83    |     | 0     |     |
|     | 60                              | -        | -           | -         | 99    |     | 2     |     |
|     | -                               | 1120     | -           | -         | 30    |     | 100   |     |
|     | -                               | -        | 470         | -         | 100   |     | 100   |     |
|     | -                               | -        | -           | 1120      | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                              | 1120     | -           | -         | 100   | 99  | 100   | 100 |
|     | 30                              | -        | 470         | -         | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                              | -        | 470         | -         | 67    | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                              | -        | -           | 1120      | 99    | 100 | 100   | 100 |
|     | 60                              | -        | -           | 1120      | 100   | 100 | 100   | 100 |

Tabla 5 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |  | CHEAL | DIGSA |
|-----|---------------------------------|--|-------|-------|
|-----|---------------------------------|--|-------|-------|



|    | Comp<br>2 | Atrazina | Glufosinato | Glifosato | Obs  | Esp | Obs  | Esp |
|----|-----------|----------|-------------|-----------|------|-----|------|-----|
| 16 | 30        | -        | -           | -         | 83   |     | 0    |     |
|    | 60        | -        | -           | -         | 87   |     | 0    |     |
|    | -         | 1120     | -           | -         | 79   |     | 0    |     |
|    | -         | -        | 470         | -         | 87   |     | 99   |     |
|    | -         | -        | -           | 1120      | 100  |     | 98   |     |
|    | 60        | 1120     | -           | -         | 98   | 97  | 0    | 0   |
|    | 30        | -        | 470         | -         | 99   | 98  | 96   | 99  |
|    | 60        | -        | 470         | -         | 100* | 98  | 100  | 99  |
|    | 30        | -        | -           | 1120      | 100  | 100 | 100* | 98  |
|    | 60        | -        | -           | 1120      | 100  | 100 | 99   | 98  |
| 31 | 30        | -        | -           | -         | 82   |     | 0    |     |
|    | 60        | -        | -           | -         | 99   |     | 2    |     |
|    | -         | 1120     | -           | -         | 70   |     | 0    |     |
|    | -         | -        | 470         | -         | 79   |     | 94   |     |
|    | -         | -        | -           | 1120      | 97   |     | 95   |     |
|    | 60        | 1120     | -           | -         | 100  | 100 | 8*   | 2   |
|    | 30        | -        | 470         | -         | 99*  | 96  | 93   | 94  |
|    | 60        | -        | 470         | -         | 100  | 100 | 97*  | 94  |
|    | 30        | -        | -           | 1120      | 100  | 99  | 95   | 95  |
|    | 60        | -        | -           | 1120      | 100  | 100 | 98*  | 95  |

Tabla 5 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |              |                 |           | SETFA |     | SETLU |     | THLAR |     |
|-----|---------------------------------|--------------|-----------------|-----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp<br>2                       | Atrazin<br>a | Glufosinat<br>o | Glifosato | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 16  | 30                              | -            | -               | -         | 0     |     | 2     |     | 37    |     |
|     | 60                              | -            | -               | -         | 0     |     | 0     |     | 42    |     |
|     | -                               | 1120         | -               | -         | 0     |     | 0     |     | 95    |     |
|     | -                               | -            | 470             | -         | 100   |     | 98    |     | 100   |     |
| 16  | -                               | -            | -               | 1120      | 100   |     | 100   |     | 98    |     |
|     | 60                              | 1120         | -               | -         | 0     | 0   | 0     | 0   | 87    | 97  |
|     | 30                              | -            | 470             | -         | 100   | 100 | 98    | 98  | 100   | 100 |
|     | 60                              | -            | 470             | -         | 100   | 100 | 98    | 98  | 100   | 100 |
|     | 30                              | -            | -               | 1120      | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 99  |

|    |    |      |     |      |    |     |     |     |     |     |
|----|----|------|-----|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | 60 | -    | -   | 1120 | 99 | 100 | 98  | 100 | 99  | 99  |
| 31 | 30 | -    | -   | -    | 0  |     | 0   |     | 0   |     |
|    | 60 | -    | -   | -    | 2  |     | 2   |     | 2   |     |
|    | -  | 1120 | -   | -    | 0  |     | 0   |     | 100 |     |
|    | -  | -    | 470 | -    | 99 |     | 90  |     | 100 |     |
|    | -  | -    | -   | 1120 | 98 |     | 98  |     | 100 |     |
|    | 60 | 1120 | -   | -    | 0  | 2   | 0   | 2   | 100 | 100 |
|    | 30 | -    | 470 | -    | 98 | 99  | 92* | 90  | 100 | 100 |
|    | 60 | -    | 470 | -    | 98 | 99  | 92* | 90  | 100 | 100 |
|    | 30 | -    | -   | 1120 | 99 | 98  | 96  | 98  | 100 | 100 |
|    | 60 | -    | -   | 1120 | 99 | 98  | 99  | 98  | 100 | 100 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 5, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en alcotán y pasto de cuaresma. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas.

PRUEBA 6

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 35Y62') hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en resaca de tierra negra que contenía 4% de materia orgánica y a un pH de 5,8. Las parcelas eran de 10,7 m de longitud por 1,5 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 18 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia aproximadamente 60 días después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 140 l/ha con una presión de 152 kPa.

157

Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales atrazina, un inhibidor del fotosistema II, glufosinato, un inhibidor de glutamina sintetasa, o glifosato, un inhibidor de EPSP sintasa, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Todos los tratamientos incluyeron un agente tensioactivo excepto los tratamientos con glufosinato, ya sea solo y combinado. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), cresta de gallo (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.), cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herm.) y cola de zorro amarilla (SETLU, *Setaria glauca* (L.) P. Beauv.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 14 y 28 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados se resumen en la Tabla 6 y son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 6.

**Tabla 6:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Atrazina, Glufosinato o Glifosato

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |            |          | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | CHEAL |     |
|-----|---------------------------------|---------|------------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp                            | Atrazin | Glufosinat | Glifosat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
|     | 2                               | a       | o          | o        |       |     |       |     |       |     |       |     |
| 14  | 30                              | -       | -          | -        | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                              | -       | -          | -        | 0     |     | 0     |     | 98    |     | 100   |     |
|     | -                               | 1120    | -          | -        | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                               | -       | 470        | -        | 0     |     | 0     |     | 100   |     | 100   |     |
|     | -                               | -       | -          | 1120     | 0     |     | 99    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 60                              | 1120    | -          | -        | 0     | 0   | 100*  | 0   | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 30                              | -       | 470        | -        | 0     | 0   | 0     | 0   | 97    | 100 | 100   | 100 |

|    |    |      |     |      |   |   |      |     |     |     |     |     |
|----|----|------|-----|------|---|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | 60 | -    | 470 | -    | 0 | 0 | 35*  | 0   | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | 30 | -    | -   | 1120 | 0 | 0 | 99   | 99  | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | 60 | -    | -   | 1120 | 0 | 0 | 100  | 99  | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 28 | 30 | -    | -   | -    | 0 |   | 0    |     | 100 |     | 100 |     |
|    | 60 | -    | -   | -    | 0 |   | 0    |     | 98  |     | 100 |     |
|    | -  | 1120 | -   | -    | 0 |   | 0    |     | 100 |     | 100 |     |
|    | -  | -    | 470 | -    | 0 |   | 0    |     | 100 |     | 100 |     |
|    | -  | -    | -   | 1120 | 0 |   | 100  |     | 100 |     | 100 |     |
|    | 60 | 1120 | -   | -    | 0 | 0 | 100* | 0   | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | 30 | -    | 470 | -    | 0 | 0 | 0    | 0   | 97  | 100 | 100 | 100 |
|    | 60 | -    | 470 | -    | 0 | 0 | 35*  | 0   | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | 30 | -    | -   | 1120 | 0 | 0 | 99   | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | 60 | -    | -   | 1120 | 0 | 0 | 100  | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    |    |      |     |      |   |   |      |     |     |     |     |     |

Tabla 6 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |             |           | POLPY |     | SETFA |     | SETLU |     |
|-----|---------------------------------|----------|-------------|-----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp . 2                        | Atrazina | Glufosinato | Glifosato | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 14  | 30                              | -        | -           | -         | 20    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                              | -        | -           | -         | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                               | 1120     | -           | -         | 73    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                               | -        | 470         | -         | 98    |     | 99    |     | 95    |     |
| 14  | -                               | -        | -           | 1120      | 84    |     | 100   |     | 97    |     |
|     | 60                              | 1120     | -           | -         | 100*  | 84  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | 30                              | -        | 470         | -         | 88    | 98  | 98    | 99  | 83    | 95  |
|     | 60                              | -        | 470         | -         | 92    | 99  | 93    | 99  | 87    | 95  |
|     | 30                              | -        | -           | 1120      | 70    | 87  | 100   | 100 | 100*  | 97  |
|     | 60                              | -        | -           | 1120      | 72    | 91  | 100   | 100 | 100*  | 97  |
|     |                                 |          |             |           |       |     |       |     |       |     |
| 28  | 30                              | -        | -           | -         | 20    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 60                              | -        | -           | -         | 40    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                               | 1120     | -           | -         | 83    |     | 0     |     | 0     |     |
|     | -                               | -        | 470         | -         | 98    |     | 99    |     | 63    |     |
|     | -                               | -        | -           | 1120      | 91    |     | 100   |     | 96    |     |
|     | 60                              | 1120     | -           | -         | 100*  | 90  | 0     | 0   | 0     | 0   |
|     | 30                              | -        | 470         | -         | 95    | 98  | 97    | 99  | 73*   | 63  |
|     | 60                              | -        | 470         | -         | 92    | 99  | 93    | 99  | 50    | 63  |

154

|    |   |   |      |     |    |     |     |      |    |
|----|---|---|------|-----|----|-----|-----|------|----|
| 30 | - | - | 1120 | 98* | 93 | 100 | 100 | 97   | 96 |
| 60 | - | - | 1120 | 92  | 95 | 100 | 100 | 100* | 96 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 6, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en alcotán, cresta de gallo y pasto de cuaresma. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas.

PRUEBA 7

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 o Compuesto 6 con un herbicida comercial sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 36B10') hacia fines de la primavera, a 3,8 cm de profundidad en una tierra negra arcillosa que contenía 2% de materia orgánica y a un pH de 6,6. Las parcelas eran de 7,6 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 224 l/ha con una presión de 207 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 o Compuesto 6 y el herbicida comercial S-metolaclor, un inhibidor de VLCFA, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), estramonio (DATST, *Datura stramonium* L.), pastos anuales (GGGAN, Gramineae), campanilla (IPOSS, *Ipomoea* L. spp.), cresta de gallo (POLPY, *Polygonum*

*pensylvanicum* L.) y nabón (RAPRA, *Raphanus raphanistrum* L.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 14, 28 y 62 días después de la aplicación. El nabón fue evaluado 14 y 28 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 7.

**Tabla 7:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 o Compuesto 6, solos y combinados con S-Metolaclor

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |              | ZEAMD |     | AMARE |     | DATST |     | GGGAN |     |
|-----|---------------------------------|---------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 2                         | Comp. 6 | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 14  | 125                             | -       | -            | 10    |     | 97    |     | 98    |     | 33    |     |
|     | 250                             | -       | -            | 35    |     | 100   |     | 98    |     | 65    |     |
|     | 500                             | -       | -            | 60    |     | 100   |     | 100   |     | 67    |     |
|     | -                               | 125     | -            | 2     |     | 87    |     | 87    |     | 7     |     |
|     | -                               | 250     | -            | 15    |     | 98    |     | 100   |     | 53    |     |
|     | -                               | 500     | -            | 27    |     | 98    |     | 95    |     | 63    |     |
|     | -                               | -       | 1000         | 10    |     | 97    |     | 65    |     | 97    |     |
|     | 125                             | -       | 1000         | 17#   | 19  | 100   | 100 | 98    | 99  | 98    | 98  |
|     | 250                             | -       | 1000         | 42    | 42  | 100   | 100 | 100   | 99  | 100   | 99  |
|     | 500                             | -       | 1000         | 67    | 64  | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 99  |
|     | -                               | 125     | 1000         | 8#    | 12  | 100   | 100 | 95    | 95  | 100*  | 97  |
|     | -                               | 250     | 1000         | 22#   | 24  | 100   | 100 | 100   | 100 | 97    | 98  |
|     | -                               | 500     | 1000         | 43    | 34  | 100   | 100 | 100*  | 98  | 100   | 99  |
| 28  | 125                             | -       | -            | 5     |     | 92    |     | 98    |     | 33    |     |
|     | 250                             | -       | -            | 22    |     | 100   |     | 98    |     | 48    |     |
|     | 500                             | -       | -            | 57    |     | 100   |     | 100   |     | 52    |     |
|     | -                               | 125     | -            | 0     |     | 82    |     | 90    |     | 2     |     |

161

|    |     |     |      |     |    |     |     |     |     |     |    |
|----|-----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|    | -   | 250 | -    | 8   |    | 97  |     | 100 |     | 35  |    |
|    | -   | 500 | -    | 8   |    | 98  |     | 100 |     | 52  |    |
|    | -   | -   | 1000 | 8   |    | 78  |     | 57  |     | 93  |    |
|    | 125 | -   | 1000 | 15  | 13 | 97  | 98  | 97  | 99  | 95  | 96 |
|    | 250 | -   | 1000 | 27  | 28 | 98  | 100 | 98  | 99  | 95  | 97 |
|    | 500 | -   | 1000 | 55# | 60 | 100 | 100 | 98  | 100 | 95  | 97 |
|    | -   | 125 | 1000 | 7   | 8  | 95  | 96  | 93  | 96  | 92  | 93 |
|    | -   | 250 | 1000 | 17  | 16 | 95  | 99  | 95  | 100 | 95  | 96 |
|    | -   | 500 | 1000 | 25  | 16 | 97  | 100 | 98  | 100 | 95  | 97 |
| 62 | 125 | -   | -    | 0   |    | 80  |     | 100 |     | 0   |    |
|    | 250 | -   | -    | 0   |    | -   |     | -   |     | 0   |    |
|    | 500 | -   | -    | 0   |    | 100 |     | 100 |     | 0   |    |
|    | -   | 125 | -    | 0   |    | 80  |     | 75  |     | 90  |    |
|    | -   | 250 | -    | 0   |    | 70  |     | 100 |     | 0   |    |
|    | -   | 500 | -    | 0   |    | 100 |     | 90  |     | 0   |    |
| 62 | -   | -   | 1000 | 0   |    | 15  |     | 0   |     | 75  |    |
|    | 125 | -   | 1000 | 0   | 0  | 90* | 83  | 100 | 100 | 90* | 75 |
|    | 250 | -   | 1000 | 0   | 0  | 95  | -   | 95  | -   | 88* | 75 |
|    | 500 | -   | 1000 | 13  | 0  | 100 | 100 | 93  | 100 | 93* | 75 |
|    | -   | 125 | 1000 | 0   | 0  | 88* | 83  | 63  | 75  | 70  | 98 |
|    | -   | 250 | 1000 | 0   | 0  | 88* | 75  | 65  | 100 | 75  | 75 |
|    | -   | 500 | 1000 | 0   | 0  | 100 | 100 | 95* | 90  | 90* | 75 |

Tabla 7 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            |              | IPOSS |     | POLPY |     | RAPRA |     |
|-----|---------------------------------|------------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp.<br>2                      | Comp.<br>6 | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 14  | 125                             | -          | -            | 100   |     | 77    |     | 35    |     |
|     | 250                             | -          | -            | 100   |     | 95    |     | 53    |     |
|     | 500                             | -          | -            | 100   |     | 97    |     | 73    |     |
|     | -                               | 125        | -            | 93    |     | 40    |     | 25    |     |
|     | -                               | 250        | -            | 100   |     | 83    |     | 40    |     |
|     | -                               | 500        | -            | 100   |     | 93    |     | 43    |     |
|     | -                               | -          | 1000         | 48    |     | 60    |     | 40    |     |
|     | 125                             | -          | 1000         | 100   | 100 | 95*   | 91  | 100*  | 61  |
|     | 250                             | -          | 1000         | 100   | 100 | 100*  | 98  | 98*   | 72  |

162

|    |     |     |      |      |     |      |     |     |    |
|----|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|----|
|    | 500 | -   | 1000 | 100  | 100 | 100  | 99  | 98* | 84 |
|    | -   | 125 | 1000 | 100* | 97  | 97*  | 76  | 60* | 55 |
|    | -   | 250 | 1000 | 100  | 100 | 100* | 93  | 83* | 64 |
|    | -   | 500 | 1000 | 100  | 100 | 98   | 97  | 90* | 66 |
| 28 | 125 | -   | -    | 100  |     | 70   |     | -   |    |
|    | 250 | -   | -    | 100  |     | 93   |     | 38  |    |
|    | 500 | -   | -    | 100  |     | 97   |     | 58  |    |
|    | -   | 125 | -    | 93   |     | 45   |     | 35  |    |
|    | -   | 250 | -    | 100  |     | 80   |     | 30  |    |
|    | -   | 500 | -    | 100  |     | 88   |     | 30  |    |
|    | -   | -   | 1000 | 50   |     | 45   |     | 15  |    |
|    | 125 | -   | 1000 | 100  | 100 | 75   | 84  | 90  | -  |
|    | 250 | -   | 1000 | 100  | 100 | 87   | 96  | 95* | 47 |
|    | 500 | -   | 1000 | 100  | 100 | 95   | 98  | 88* | 64 |
|    | -   | 125 | 1000 | 100* | 97  | 72*  | 70  | 58* | 45 |
|    | -   | 250 | 1000 | 100  | 100 | 77   | 89  | 68* | 41 |
|    | -   | 500 | 1000 | 100  | 100 | 87   | 94  | 73* | 41 |
|    |     |     |      |      |     |      |     |     |    |
| 62 | 125 | -   | -    | 100  |     | 40   |     | -   |    |
|    | 250 | -   | -    | -    |     | -    |     | -   |    |
|    | 500 | -   | -    | 100  |     | 100  |     | -   |    |
|    | -   | 125 | -    | 100  |     | 75   |     | -   |    |
|    | -   | 250 | -    | 100  |     | 55   |     | -   |    |
|    | -   | 500 | -    | 100  |     | 100  |     | -   |    |
|    | -   | -   | 1000 | 13   |     | 10   |     | -   |    |
| 62 | 125 | -   | 1000 | 100  | 100 | 63*  | 46  | -   |    |
|    | 250 | -   | 1000 | 100  | -   | 88   | -   | -   |    |
|    | 500 | -   | 1000 | 100  | 100 | 95   | 100 | -   |    |
|    | -   | 125 | 1000 | 100  | 100 | 75   | 78  | -   |    |
|    | -   | 250 | 1000 | 100  | 100 | 83*  | 60  | -   |    |
|    | -   | 500 | 1000 | 100  | 100 | 95   | 100 | -   |    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 7, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en yuyo colorado, cresta de gallo,



nabón y los pastos anuales. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre maíz fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Hubo respuestas menos que aditivas para el Compuesto 2 y el Compuesto 6 con S-metolaclor.

#### PRUEBA 8

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se plantaron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 31G96') hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en una tierra negra arcillosa que contenía 2% de materia orgánica y a un pH de 6,6. Las parcelas eran de 6,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 224 l/ha con una presión de 207 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales atrazina, un inhibidor del fotosistema II o S-metolaclor, un inhibidor de VLCFA, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), ambrosia común (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), estramonio (DATST, *Datura stramonium* L.), campanilla marmolada (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), cresta de gallo (POLPY,

*Polygonum pensylvanicum* L.) y cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 19, 29 y 56 días después de la aplicación. Unas pocas de las especies de malezas no pudieron ser evaluadas en cada uno de los tiempos. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 8.

**Tabla 8:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Atrazina o S-Metolaclo

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |                | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMARE |     | AMBEL |     |
|-----|---------------------------------|----------|----------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp . 2                        | Atrazina | S- Metolaclo r | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 19  | 50                              | -        | -              | 2     |     | 28    |     | -     |     | 36    |     |
|     | 100                             | -        | -              | 5     |     | 45    |     | -     |     | 73    |     |
|     | 150                             | -        | -              | 8     |     | 58    |     | -     |     | 83    |     |
|     | -                               | 1680     | -              | 5     |     | 87    |     | -     |     | 83    |     |
|     | -                               | -        | 1870           | 0     |     | 28    |     | -     |     | 32    |     |
|     | 100                             | 1680     | -              | 7#    | 10  | 96*   | 93  | -     |     | 100*  | 96  |
|     | 50                              | -        | 1870           | 8     | 2   | 55*   | 49  | -     |     | 77*   | 56  |
|     | 100                             | -        | 1870           | 13    | 5   | 72*   | 61  | -     |     | 80    | 82  |
|     | 150                             | -        | 1870           | 3#    | 8   | 68    | 70  | -     |     | 92*   | 89  |
| 29  | 50                              | -        | -              | 5     |     | 43    |     | -     |     | 65    |     |
|     | 100                             | -        | -              | 8     |     | 68    |     | -     |     | 88    |     |
|     | 150                             | -        | -              | 13    |     | 90    |     | -     |     | 96    |     |
|     | -                               | 1680     | -              | 2     |     | 99    |     | -     |     | 98    |     |
|     | -                               | -        | 1870           | 3     |     | 42    |     | -     |     | 23    |     |
|     | 100                             | 1680     | -              | 7#    | 10  | 100   | 100 | -     |     | 100   | 100 |
|     | 50                              | -        | 1870           | 3#    | 8   | 78*   | 67  | -     |     | 86*   | 73  |

165

|    |     |      |      |     |    |     |    |     |     |     |     |
|----|-----|------|------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 56 | 100 | -    | 1870 | 13  | 11 | 87* | 82 | -   |     | 99* | 91  |
|    | 150 | -    | 1870 | 10# | 16 | 91  | 94 | -   |     | 99* | 97  |
|    | 50  | -    | -    | 0   |    | 18  |    | 45  |     | 52  |     |
|    | 100 | -    | -    | 0   |    | 60  |    | 100 |     | 90  |     |
|    | 150 | -    | -    | 0   |    | 85  |    | 100 |     | 97  |     |
|    | -   | 1680 | -    | 3   |    | 98  |    | 100 |     | 100 |     |
|    | -   | -    | 1870 | 5   |    | 18  |    | 100 |     | 23  |     |
|    | 100 | 1680 | -    | 3   | 3  | 99  | 99 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | 50  | -    | 1870 | 2#  | 5  | 32  | 33 | 100 | 100 | 62  | 63  |
|    | 100 | -    | 1870 | 10  | 5  | 57  | 67 | 100 | 100 | 93  | 92  |
|    | 150 | -    | 1870 | 0#  | 5  | 62  | 88 | 100 | 100 | 92  | 97  |
|    |     |      |      |     |    |     |    |     |     |     |     |

Tabla 8 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |                | CHEAL |     | DATST |     | IPOHE |     | POLPY |     | SETFA |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp .2                         | Atrazi na | S- Metolaclo r | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 19  | 50                              | -         | -              | 75    |     | 33    |     | 58    |     | 28    |     | 33    |     |
|     | 100                             | -         | -              | 100   |     | 52    |     | 78    |     | 60    |     | 40    |     |
|     | 150                             | -         | -              | 100   |     | 65    |     | 83    |     | 65    |     | 43    |     |
|     | -                               | 1680      | -              | 100   |     | 53    |     | 45    |     | -     |     | 60    |     |
| 19  | -                               | -         | 1870           | 45    |     | 40    |     | 10    |     | -     |     | 93    |     |
|     | 100                             | 1680      | -              | 100   | 100 | 98*   | 77  | 100*  | 88  | -     |     | 63    | 76  |
|     | 50                              | -         | 1870           | 90*   | 86  | 83*   | 60  | 88*   | 63  | -     |     | 97    | 96  |
|     | 100                             | -         | 1870           | -     |     | 100*  | 71  | 97*   | 81  | -     |     | 98*   | 96  |
|     | 150                             | -         | 1870           | 100   | 100 | 100*  | 79  | 100*  | 85  | -     |     | 100*  | 96  |
| 29  | 50                              | -         | -              | -     |     | 45    |     | 72    |     | 30    |     | 32    |     |
|     | 100                             | -         | -              | -     |     | 63    |     | 97    |     | 50    |     | 42    |     |
|     | 150                             | -         | -              | -     |     | 85    |     | 96    |     | 70    |     | 47    |     |
|     | -                               | 1680      | -              | -     |     | 100   |     | 100   |     | 100   |     | 88    |     |
|     | -                               | -         | 1870           | -     |     | 38    |     | 25    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 100                             | 1680      | -              | -     |     | 100   | 100 | 100   | 100 | 100   | 100 | 87    | 93  |
|     | 50                              | -         | 1870           | -     |     | 78*   | 66  | 97*   | 79  | 98    | 100 | 99    | 100 |
|     | 100                             | -         | 1870           | -     |     | 97*   | 77  | 100*  | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | 150                             | -         | 1870           | -     |     | 98*   | 91  | 100*  | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |

|    |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |  |     |    |
|----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|----|
| 56 | 50  | -    | -    | 68  |     | 65  |     | 82  |     | 55  |  | 8   |    |
|    | 100 | -    | -    | 100 |     | 90  |     | 100 |     | 75  |  | 7   |    |
|    | 150 | -    | -    | 100 |     | 100 |     | 100 |     | 95  |  | 17  |    |
|    | -   | 1680 | -    | 100 |     | 100 |     | 95  |     | 100 |  | 67  |    |
|    | -   | -    | 1870 | 23  |     | 52  |     | 3   |     | -   |  | 94  |    |
|    | 100 | 1680 | -    | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | -   |  | 70  | 69 |
|    | 50  | -    | 1870 | 68  | 76  | 73  | 83  | 67  | 82  | -   |  | 95  | 95 |
|    | 100 | -    | 1870 | 100 | 100 | 96  | 95  | 100 | 100 | -   |  | 97* | 95 |
|    | 150 | -    | 1870 | 99  | 100 | 93  | 100 | 100 | 100 | -   |  | 99* | 95 |
|    |     |      |      |     |     |     |     |     |     |     |  |     |    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 8, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en alcotán, ambrosia común, estramonio y campanilla marmolada. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre maíz fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Hubo respuestas menos que aditivas para el Compuesto 2 con ambos atrazina y S-metolaclor.

PRUEBA 9

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 34M91 RR') hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad aproximadamente en resaca de tierra negra arcillosa que tenía un pH de 6,7. Las parcelas eran de 9,1 m de longitud por 3,0 m. El campo se manejó sin emplear prácticas de laboreo. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron a malezas cuya emergencia se había producido

24 días antes de sembrar el maíz usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 187 l/ha con una presión de 158 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales glifosato, un inhibidor de EPSP sintasa, o paraquat, un desviador de electrones del fotosistema I, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Los tratamientos con el Compuesto 2 y paraquat, solos y combinados, también incluyeron un agente tensioactivo. El glifosato, solo y con el Compuesto 2, incluyó sulfato de amonio en la mezcla de tratamiento. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron ambrosia gigante (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), bolsa del pastor (CAPBP, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), humagón (ERICA, *Erigeron canadensis* L.), yerba del apache (ERYRE, *Erysimum repandum* L.), lechuga silvestre (LACSE, *Lactuca serriola* L.), ortiga mansa (LAMAM, *Lamium amplexicaule* L.), pasto rojo (LAMPU, *Lamium purpureum* L.), botón de oro pequeño (RANAB, *Ranunculus abortivus* L.), hierba pajarera (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill) y diente de león (TAROF, *Taraxacum officinale* Weber ex Wiggers). Los efectos sobre las malezas en las parcelas tratadas y las parcelas control no tratadas fueron registrados 7, 14, 23, 30 y 57 días después de la aplicación. La mayoría de las especies de malezas no pudieron ser evaluadas en cada uno de los tiempos. La respuesta de maíz solamente fue evaluada 57 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 9.

**Tabla 9:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Glifosato o Paraquat

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          | ZEAMD |     | AMBTR |     | CAPBP |     | CHEAL |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp<br>.2                      | Glifosato | Paraquat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 7   | 100                             | -         | -        | -     |     | 85    |     | 23    |     |       |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | 25    |     | 52    |     |       |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | 100   |     | 89    |     |       |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | -     |     | 63    | 63  |       |     |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | 100   | 100 | 89    | 92  |       |     |
| 14  | 100                             | -         | -        | -     |     | 83    |     | 17    |     |       |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | 77    |     | 73    |     |       |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | 100   |     | 85    |     |       |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | -     |     | 81*   | 77  |       |     |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | 98    | 100 | 95*   | 87  |       |     |
| 23  | 100                             | -         | -        | -     |     | -     |     | 7     |     |       |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | -     |     | 88    |     |       |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | -     |     | 77    |     |       |     |
| 23  | 100                             | 1540      | -        | -     |     | -     |     | 90    | 89  |       |     |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | -     |     | 93*   | 79  |       |     |
| 30  | 100                             | -         | -        | -     |     | -     |     | 0     |     |       |     |
|     | -                               | 1540      | -        | -     |     | -     |     | 98    |     |       |     |
|     | -                               | -         | 1150     | -     |     | -     |     | 72    |     |       |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | -     |     | 100*  | 98  |       |     |
|     | 100                             | -         | 1150     | -     |     | -     |     | 93*   | 72  |       |     |
| 57  | 100                             | -         | -        | 0     |     | 89    |     | 0     |     | 95    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 0     |     | 85    |     | 100   |     | 0     |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 0     |     | 70    |     | 93    |     | 0     |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | 0     | 0   | 80    | 98  | 100   | 100 | 98*   | 95  |
|     | 100                             | -         | 1150     | 0     | 0   | 97    | 97  | 99*   | 93  | 95    | 95  |

Tabla 9 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          | ERICA |     | ERYRE |     | LACSE |     | LAMAM |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp<br>.2                      | Glifosato | Paraquat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 7   | 100                             | -         | -        | 62    |     | 20    |     | 58    |     | 22    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 45    |     | 63    |     | 45    |     | 25    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 95    |     | 98    |     | 97    |     | 93    |     |

|    |     |      |      |     |     |      |     |     |     |      |    |
|----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|----|
|    | 100 | 1540 | -    | 57  | 79  | 65   | 70  | 48  | 77  | 27   | 41 |
|    | 100 | -    | 1150 | 96  | 98  | 99   | 98  | 95  | 99  | 87   | 94 |
| 14 | 100 | -    | -    | 68  |     | 3    |     | 63  |     | 27   |    |
|    | -   | 1540 | -    | 76  |     | 74   |     | 87  |     | 37   |    |
|    | -   | -    | 1150 | 96  |     | 94   |     | 95  |     | 84   |    |
|    | 100 | 1540 | -    | 85  | 92  | 81*  | 75  | 85  | 95  | 43   | 54 |
|    | 100 | -    | 1150 | 99  | 99  | 98*  | 95  | 99  | 98  | 89   | 88 |
|    |     |      |      |     |     |      |     |     |     |      |    |
| 23 | 100 | -    | -    | 75  |     | 3    |     | 70  |     | 50   |    |
|    | -   | 1540 | -    | 98  |     | 89   |     | 99  |     | 79   |    |
|    | -   | -    | 1150 | 99  |     | 98   |     | 100 |     | 85   |    |
|    | 100 | 1540 | -    | 100 | 100 | 94*  | 89  | 100 | 100 | 84   | 89 |
|    | 100 | -    | 1150 | 100 | 100 | 100* | 98  | 100 | 100 | 97*  | 93 |
| 30 | 100 | -    | -    | 83  |     | 0    |     | 88  |     | 65   |    |
|    | -   | 1540 | -    | 100 |     | 100  |     | 100 |     | 95   |    |
|    | -   | -    | 1150 | 100 |     | 100  |     | 100 |     | 73   |    |
|    | 100 | 1540 | -    | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 | 99   | 98 |
|    | 100 | -    | 1150 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 | 96*  | 91 |
| 57 | 100 | -    | -    | 100 |     | 0    |     | 98  |     | 89   |    |
|    | -   | 1540 | -    | 84  |     | 100  |     | 100 |     | 66   |    |
|    | -   | -    | 1150 | 81  |     | 80   |     | 100 |     | 81   |    |
|    | 100 | 1540 | -    | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 | 100* | 96 |
|    | 100 | -    | 1150 | 100 | 100 | 93*  | 80  | 100 | 100 | 100* | 98 |

Tabla 9 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          | LAMPU |     | RANAB |     | STEME |     | TAROF |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp<br>2                       | Glifosato | Paraquat | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 7   | 100                             | -         | -        | 45    |     | 45    |     | 22    |     | 37    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 55    |     | 50    |     | 42    |     | 37    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 79    |     | 98    |     | 99    |     | 79    |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | 65    | 73  | 33    | 54  | 50    | 60  |
|     | 100                             | -         | 1150     | 90*   | 88  | -     |     | 99    | 99  | 82    | 87  |
| 14  | 100                             | -         | -        | 23    |     | 40    |     | 13    |     | 38    |     |
|     | -                               | 1540      | -        | 60    |     | 80    |     | 84    |     | 62    |     |
|     | -                               | -         | 1150     | 80    |     | 100   |     | 99    |     | 69    |     |
|     | 100                             | 1540      | -        | -     |     | 94*   | 88  | 78    | 86  | 72    | 76  |

|    |     |      |      |     |    |      |     |     |     |     |    |
|----|-----|------|------|-----|----|------|-----|-----|-----|-----|----|
|    | 100 | -    | 1150 | 90* | 85 | 98   | 100 | 100 | 99  | 78  | 81 |
| 23 | 100 | -    | -    | 58  |    | 60   |     | 3   |     | 60  |    |
|    | -   | 1540 | -    | 77  |    | 95   |     | 93  |     | 83  |    |
|    | -   | -    | 1150 | 81  |    | 100  |     | 100 |     | 61  |    |
|    | 100 | 1540 | -    | -   |    | 100* | 98  | 94  | 94  | 84  | 93 |
|    | 100 | -    | 1150 | 97* | 92 | 100  | 100 | 100 | 100 | 89* | 84 |
| 30 | 100 | -    | -    | 65  |    | 65   |     | 0   |     | 65  |    |
|    | -   | 1540 | -    | 79  |    | 100  |     | 100 |     | 90  |    |
|    | -   | -    | 1150 | 70  |    | 100  |     | 100 |     | 33  |    |
|    | 100 | 1540 | -    | -   |    | 100  | 100 | 100 | 100 | 97  | 97 |
|    | 100 | -    | 1150 | 88  | 90 | 100  | 100 | 100 | 100 | 85* | 77 |
| 57 | 100 | -    | -    | -   |    | -    |     | 0   |     | 84  |    |
|    | -   | 1540 | -    | 95  |    | -    |     | 99  |     | 88  |    |
|    | -   | -    | 1150 | -   |    | -    |     | 98  |     | 0   |    |
|    | 100 | 1540 | -    | -   |    | -    |     | 100 | 99  | 97  | 98 |
|    | 100 | -    | 1150 | 100 |    | -    |     | 99  | 98  | 87* | 84 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 9, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en bolsa del pastor, yerba del apache y ortiga mansa. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas, en especial en los tiempos de observación posteriores.

PRUEBA 10

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 33P65 RR') hacia mediados de la estación de primavera, a 2,5 cm de profundidad en resaca de tierra negra. Las parcelas eran de 9,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. El campo se manejó usando prácticas de cultivo



171

convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 168 l/ha con una presión de 276 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales atrazina, un inhibidor del fotosistema II, o S-metolaclor, un inhibidor de VLCFA, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), amaranto común (AMATA, *Amaranthus tamariscinus* Nutt.), ambrosia común (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), campanilla marmolada (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herm.) y abrojo común (XANST, *Xanthium strumarium* ssp. *strumarium* L.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 28 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 10.

**Tabla 10:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Atrazina o S-Metolaclor

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |              | ZEAMD |     | ABUTH |     | AMATA |     | AMBEL |     |
|-----|---------------------------------|----------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Com<br>p. 2                     | Atrazina | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 28  | 50                              | -        | -            | 0     |     | 7     |     | 20    |     | 5     |     |
|     | 100                             | -        | -            | 0     |     | 7     |     | 10    |     | 5     |     |
|     | 150                             | -        | -            | 0     |     | 13    |     | 23    |     | 20    |     |
|     | -                               | 1680     | -            | 0     |     | 55    |     | 83    |     | 95    |     |

|     |      |      |   |   |    |    |     |    |     |    |
|-----|------|------|---|---|----|----|-----|----|-----|----|
| -   | -    | 1870 | 0 |   | 37 |    | 70  |    | 20  |    |
| 100 | 1680 | -    | 0 | 0 | 20 | 58 | 30  | 85 | 60  | 95 |
| 50  | -    | 1870 | 0 | 0 | 20 | 41 | 57  | 76 | 35* | 24 |
| 100 | -    | 1870 | 0 | 0 | 33 | 41 | 92* | 73 | 65* | 24 |
| 150 | -    | 1870 | 0 | 0 | 30 | 45 | 63  | 77 | 55* | 36 |

Tabla 10 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |          |              | IPOHE |     | SETFA |     | XANST |     |
|-----|---------------------------------|----------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp 2                          | Atrazina | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 28  | 50                              | -        | -            | 13    |     | 13    |     | 10    |     |
|     | 100                             | -        | -            | 5     |     | 7     |     | 7     |     |
|     | 150                             | -        | -            | 20    |     | 20    |     | 27    |     |
|     | -                               | 1680     | -            | 37    |     | 23    |     | 40    |     |
|     | -                               | -        | 1870         | 23    |     | 63    |     | 30    |     |
|     | 100                             | 1680     | -            | 23    | 40  | 27    | 28  | 27    | 44  |
|     | 50                              | -        | 1870         | 27    | 34  | 60    | 68  | 27    | 37  |
|     | 100                             | -        | 1870         | 67*   | 27  | 63    | 66  | 40*   | 35  |
|     | 150                             | -        | 1870         | 47*   | 39  | 73*   | 71  | 37    | 49  |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 10, algunos de los resultados observados para las mezclas del Compuesto 2 con S-metolaclor sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de esta mezcla. La sinergia fue particularmente evidente en ambrosia común y campanilla marmolada.

PRUEBA 11

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 o Compuesto 1 con herbicidas comerciales sobre maíz plata (*ZEAMI*, *Zea mays* L. ssp. *indurata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (hibrido 'Pioneer 3041') hacia mediados de la estación de primavera, a 5 cm de profundidad en tierra arcillosa que contiene 2,6% de materia orgánica y a un pH de 5,6. Las parcelas eran de 8 m de longitud por 1,5 m de ancho con filas separadas 80 cm entre

173

sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos en una prueba sin réplicas. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 250 l/ha con una presión de 207 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 o Compuesto 1 y los herbicidas comerciales atrazina, un inhibidor del fotosistema II, o metolaclo, un inhibidor de VLCFA, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron cuscuta vellosa (BIDPI, *Bidens pilosa* L.), pasto Surinam (BRADC, *Brachiaria decumbens* Stapf.), braquiaria (BRAPL, *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.), cadillo (CCHEC, *Cenchrus echinatus* L.), maleza Santa Lucía (COMBE, *Commelina benghalensis* L.), pata de cotorra (DIGHO, *Digitaria horizontalis* Willd.), grama pie de ganso (ELEIN, *Eleusine indica* (L.) Gaertn.), Ipomoea grandiflora (IPOGF, *Ipomoea grandiflora* Lam./Roem. & Schult.) y sida de hoja angosta (SIDRH, *Sida rhombifolia* L.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 16, 30, 44, 62 y 91 días después de la aplicación. La grama pie de ganso no fue evaluada 16 ó 91 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 11.

**Tabla 11:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 o Compuesto 1 solos y combinados con Atrazina o Metolaclo

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            |          |                | ZEAMI |         | BIDPI |     | BRADC |     | BRAPL |     |
|---------|---------------------------------|------------|----------|----------------|-------|---------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|         | Comp<br>.2                      | Comp<br>.1 | Atrazina | Metolaclo<br>r | Obs   | Es<br>p | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |

|    |     |     |      |      |     |    |      |     |      |    |      |    |
|----|-----|-----|------|------|-----|----|------|-----|------|----|------|----|
| 16 | 62  | -   | -    | -    | 5   |    | 20   |     | 40   |    | 40   |    |
|    | 125 | -   | -    | -    | 10  |    | 60   |     | 60   |    | 70   |    |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |    | 100  |     | 40   |    | 75   |    |
| 16 | -   | -   | -    | 2500 | 30  |    | 40   |     | 97   |    | 97   |    |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 10  | 10 | 100  | 100 | 50   | 76 | 60   | 93 |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 15# | 34 | 70*  | 52  | 100* | 98 | 100* | 98 |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 25# | 37 | 80*  | 76  | 100  | 99 | 100  | 99 |
|    | -   | 62  | -    | -    | 10  |    | 60   |     | 20   |    | 40   |    |
|    | -   | 125 | -    | -    | 15  |    | 80   |     | 40   |    | 40   |    |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 15  | 10 | 100  | 100 | 40   | 52 | 60   | 85 |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 15  | 15 | 90   | 100 | 50   | 64 | 60   | 85 |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 40  | 37 | 75   | 76  | 97   | 98 | 95   | 98 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 35# | 41 | 80   | 88  | 100* | 98 | 97   | 98 |
| 30 | 62  | -   | -    | -    | 0   |    | 20   |     | 40   |    | 0    |    |
|    | 125 | -   | -    | -    | 10  |    | 40   |     | 70   |    | 75   |    |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |    | 97   |     | 20   |    | 50   |    |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 20  |    | 40   |     | 95   |    | 90   |    |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 5#  | 10 | 100* | 98  | 40   | 76 | 40   | 88 |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 20  | 20 | 60*  | 52  | 99*  | 97 | 95*  | 90 |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 20# | 28 | 60   | 64  | 97   | 99 | 97   | 98 |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |    | 60   |     | 20   |    | 20   |    |
|    | -   | 125 | -    | -    | 30  |    | 80   |     | 50   |    | 60   |    |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 10  | 0  | 95   | 99  | 20   | 36 | 40   | 60 |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 20# | 30 | 90   | 99  | 75*  | 60 | 40   | 80 |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 25  | 20 | 60   | 76  | 97   | 96 | 90   | 92 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 30# | 44 | 85   | 88  | 97   | 98 | 95   | 96 |
| 44 | 62  | -   | -    | -    | 0   |    | 20   |     | 0    |    | 0    |    |
|    | 125 | -   | -    | -    | 20  |    | 60   |     | 60   |    | 60   |    |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |    | 80   |     | 0    |    | 50   |    |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 25  |    | 40   |     | 90   |    | 90   |    |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 20  | 20 | 100* | 92  | 40   | 60 | 40   | 80 |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 25  | 25 | 60*  | 52  | 90   | 90 | 80   | 90 |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 30# | 40 | 60   | 76  | 90   | 96 | 80   | 96 |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |    | 40   |     | 0    |    | 0    |    |
|    | -   | 125 | -    | -    | 25  |    | 80   |     | 40   |    | 40   |    |

175

|    |     |     |      |      |     |    |     |    |     |    |     |    |
|----|-----|-----|------|------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 0   | 0  | 90* | 88 | 0   | 0  | 40  | 50 |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 20# | 25 | 80  | 96 | 50* | 40 | 40  | 70 |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 20# | 25 | 40  | 64 | 90  | 90 | 80  | 90 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 25# | 44 | 75  | 88 | 90  | 94 | 80  | 94 |
| 62 | 62  | -   | -    | -    | 0   |    | 0   |    | 0   |    | 0   |    |
|    | 125 | -   | -    | -    | 10  |    | 40  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |    | 70  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 20  |    | 0   |    | 60  |    | 60  |    |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 10  | 10 | 90* | 82 | 0   | 0  | 0   | 0  |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 13# | 20 | 40* | 0  | 85* | 60 | 65* | 60 |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 20# | 28 | 40  | 40 | 90* | 60 | 70* | 60 |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |    | 40  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | 125 | -    | -    | 15  |    | 60  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 10  | 0  | 60  | 82 | 0   | 0  | 0   | 0  |
| 62 | -   | 125 | 1500 | -    | 10# | 15 | 60  | 88 | 0   | 0  | 0   | 0  |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 15# | 20 | 20  | 40 | 95* | 60 | 80* | 60 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 20# | 32 | 50  | 60 | 90* | 60 | 90* | 60 |
| 91 | 62  | -   | -    | -    | 0   |    | 0   |    | 0   |    | 0   |    |
|    | 125 | -   | -    | -    | 10  |    | 40  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |    | 40  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 20  |    | 0   |    | 40  |    | 40  |    |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 0#  | 10 | 95* | 64 | 0   | 0  | 0   | 0  |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 10# | 20 | 0   | 0  | 75* | 40 | 50* | 40 |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 30  | 28 | 40  | 40 | 90* | 40 | 50* | 40 |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |    | 0   |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | 125 | -    | -    | 15  |    | 70  |    | 0   |    | 0   |    |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 0   | 0  | 60* | 40 | 0   | 0  | 0   | 0  |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 0#  | 15 | 60  | 82 | 0   | 0  | 0   | 0  |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 0#  | 20 | 0   | 0  | 40  | 40 | 40  | 40 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 15# | 32 | 40  | 70 | 40  | 40 | 40  | 40 |
|    |     |     |      |      |     |    |     |    |     |    |     |    |

Tabla 11 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |           |          |            | CCHC |     | COMBE |     | DIGHO |     |
|-----|---------------------------------|-----------|----------|------------|------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp<br>2                       | Comp<br>1 | Atrazina | Metolaclor | Obs  | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 16  | 62                              | -         | -        | -          | 0    |     | 40    |     | 0     |     |

|     |     |     |      |      |      |    |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|------|------|------|----|-----|-----|-----|-----|
|     | 125 | -   | -    | -    | 40   |    | 60  |     | 40  |     |
|     | -   | -   | 1500 | -    | 60   |    | 99  |     | 60  |     |
|     | -   | -   | -    | 2500 | 95   |    | 100 |     | 100 |     |
|     | 125 | -   | 1500 | -    | 60   | 76 | 100 | 100 | 60  | 76  |
|     | 62  | -   | -    | 2500 | 100* | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|     | 125 | -   | -    | 2500 | 100* | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|     | -   | 62  | -    | -    | 40   |    | 40  |     | 0   |     |
|     | -   | 125 | -    | -    | 40   |    | 60  |     | 0   |     |
|     | -   | 62  | 1500 | -    | 50   | 76 | 100 | 99  | 60  | 60  |
|     | -   | 125 | 1500 | -    | 50   | 76 | 100 | 100 | 50  | 60  |
|     | -   | 62  | -    | 2500 | 95   | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|     | -   | 125 | -    | 2500 | 95   | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|     | 30  | 62  | -    | -    | -    | 0  |     | 40  |     | 0   |
| 125 |     | -   | -    | -    | 40   |    | 60  |     | 40  |     |
| -   |     | -   | 1500 | -    | 40   |    | 100 |     | 40  |     |
| -   |     | -   | -    | 2500 | 97   |    | 100 |     | 100 |     |
| 125 |     | -   | 1500 | -    | 40   | 64 | 100 | 100 | 40  | 64  |
| 62  |     | -   | -    | 2500 | 99*  | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 125 |     | -   | -    | 2500 | 95   | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| -   |     | 62  | -    | -    | 20   |    | 60  |     | 0   |     |
| -   |     | 125 | -    | -    | 20   |    | 95  |     | 20  |     |
| -   |     | 62  | 1500 | -    | 40   | 52 | 100 | 100 | 0   | 40  |
| -   |     | 125 | 1500 | -    | 40   | 52 | 100 | 100 | 0   | 52  |
| 30  |     | -   | 62   | -    | 2500 | 97 | 98  | 100 | 100 | 100 |
|     | -   | 125 | -    | 2500 | 97   | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 44  | 62  | -   | -    | -    | 0    |    | 40  |     | 0   |     |
|     | 125 | -   | -    | -    | 0    |    | 60  |     | 0   |     |
|     | -   | -   | 1500 | -    | 40   |    | 100 |     | 20  |     |
|     | -   | -   | -    | 2500 | 97   |    | 100 |     | 100 |     |
|     | 125 | -   | 1500 | -    | 40   | 40 | 100 | 100 | 40* | 20  |
|     | 62  | -   | -    | 2500 | 80   | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|     | 125 | -   | -    | 2500 | 80   | 97 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|     | -   | 62  | -    | -    | 0    |    | 60  |     | 0   |     |
|     | -   | 125 | -    | -    | 40   |    | 95  |     | 20  |     |
|     | -   | 62  | 1500 | -    | 40   | 40 | 100 | 100 | 20  | 20  |

177

|    |     |     |      |      |     |     |      |     |     |     |
|----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 40  | 64  | 100  | 100 | 20  | 36  |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 90  | 97  | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 90  | 98  | 100  | 100 | 100 | 100 |
| 62 | 62  | -   | -    | -    | 0   |     | 0    |     | 0   |     |
|    | 125 | -   | -    | -    | 0   |     | 40   |     | 0   |     |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |     | 97   |     | 0   |     |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 80  |     | 100  |     | 100 |     |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 0   | 0   | 100* | 98  | 0   | 0   |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 75  | 80  | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 75  | 80  | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |     | 40   |     | 0   |     |
|    | -   | 125 | -    | -    | 0   |     | 60   |     | 0   |     |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 40* | 0   | 100* | 98  | 40* | 0   |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 40* | 0   | 97   | 99  | 40* | 0   |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 70  | 80  | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 70  | 80  | 100  | 100 | 100 | 100 |
| 91 | 62  | -   | -    | -    | 0   |     | 0    |     | 0   |     |
|    | 125 | -   | -    | -    | 0   |     | 40   |     | 0   |     |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 0   |     | 95   |     | 0   |     |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 100 |     | 100  |     | 95  |     |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 40* | 0   | 100* | 97  | 0   | 0   |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | 40  | 100 | 100  | 100 | 97* | 95  |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 40  | 100 | 100  | 100 | 97* | 95  |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |     | 0    |     | 0   |     |
|    | -   | 125 | -    | -    | 0   |     | 70   |     | 0   |     |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 0   | 0   | 100* | 95  | 0   | 0   |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 0   | 0   | 95   | 99  | 0   | 0   |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 60  | 100 | 100  | 100 | 90  | 95  |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 60  | 100 | 100  | 100 | 95  | 95  |

Tabla 11 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |          |            | ELEIN |     | IPOGF |     | SIDRH |     |
|-----|---------------------------------|---------|----------|------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp .2                         | Comp .1 | Atrazina | Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 16  | 62                              | -       | -        | -          | -     |     | 0     |     | 20    |     |
|     | 125                             | -       | -        | -          | -     |     | 40    |     | 40    |     |





179

|    |     |     |      |      |     |     |     |    |     |     |
|----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 100 | 100 | 60  | 76 | 60  | 90  |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 100 | 100 | 95* | 88 | 99  | 98  |
| 62 | 62  | -   | -    | -    | 0   |     | 0   |    | 0   |     |
|    | 125 | -   | -    | -    | 0   |     | 0   |    | 40  |     |
|    | -   | -   | 1500 | -    | 100 |     | 50  |    | 80  |     |
|    | -   | -   | -    | 2500 | 100 |     | 40  |    | 70  |     |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | 100 | 100 | 40  | 50 | 90* | 88  |
| 62 | 62  | -   | -    | 2500 | 100 | 100 | 40  | 40 | 75* | 70  |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | 100 | 100 | 40  | 40 | 80  | 82  |
|    | -   | 62  | -    | -    | 0   |     | 0   |    | 40  |     |
|    | -   | 125 | -    | -    | 0   |     | 75  |    | 95  |     |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | 100 | 100 | 60* | 50 | 85  | 88  |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | 100 | 100 | 60  | 88 | 80  | 99  |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | 100 | 100 | 60* | 40 | 75  | 82  |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | 100 | 100 | 95* | 85 | 100 | 99  |
| 91 | 62  | -   | -    | -    | -   |     | 0   |    | 0   |     |
|    | 125 | -   | -    | -    | -   |     | 0   |    | 40  |     |
|    | -   | -   | 1500 | -    | -   |     | 40  |    | 90  |     |
|    | -   | -   | -    | 2500 | -   |     | 40  |    | 90  |     |
|    | 125 | -   | 1500 | -    | -   |     | 40  | 40 | 90  | 94  |
|    | 62  | -   | -    | 2500 | -   |     | 40  | 40 | 85  | 90  |
|    | 125 | -   | -    | 2500 | -   |     | 40  | 40 | 90  | 94  |
|    | -   | 62  | -    | -    | -   |     | 0   |    | 0   |     |
|    | -   | 125 | -    | -    | -   |     | 60  |    | 100 |     |
|    | -   | 62  | 1500 | -    | -   |     | 40  | 40 | 75  | 90  |
|    | -   | 125 | 1500 | -    | -   |     | 40  | 76 | 75  | 100 |
|    | -   | 62  | -    | 2500 | -   |     | 40  | 40 | 80  | 90  |
|    | -   | 125 | -    | 2500 | -   |     | 90* | 76 | 100 | 100 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 11, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre las malezas fueron superiores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia fue evidente con ambos atrazina y metolaclor, en particular con el Compuesto 2, pero también con el Compuesto 1 especialmente en la evaluación de 62

DAA. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre maíz fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Hubo respuestas menos que aditivas para el Compuesto 2 y el Compuesto 1 con ambos atrazina y metolaclor.

#### PRUEBA 12

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 o Compuesto 1 con un herbicida comercial sobre maíz plata (ZEAMI, *Zea mays* L. ssp. *indurata*), caña de azúcar común (SACOF, *Saccharum officinarum* L.) y diversas especies de malezas. En la estación medio-temprana de primavera, se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 3041') a 5 cm de profundidad y se plantaron nodos de caña de azúcar (variedad RB-72,454) a 10 cm de profundidad en parcelas separadas de tierra arcillosa que contenía 2,6 % de materia orgánica y a un pH de 5,6. Las parcelas eran de 24 m de longitud por 1,5 m de ancho con filas separadas 80 cm (maíz) o 140 cm (caña de azúcar) entre sí. Las semillas de maíz estaban separadas 15 cm entre sí y los nodos de caña de azúcar estaban a 10 cm entre sí dentro de las filas. Al mismo tiempo, se sembraron al voleo semillas de maleza sobre la superficie de parcelas separadas sin cultivo, a razón de una especie de maleza por parcela. Las parcelas de maleza eran labradas por rotación para incorporar las semillas de maleza a diversas profundidades. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos en una prueba sin réplicas. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 250 l/ha con una presión de 207 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 o Compuesto 1 y el herbicida comercial diurón, un inhibidor del fotosistema II, solos y

181

combinados, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron amaranto (AMAVI, *Amaranthus viridis* L.), cuscuta vellosa (BIDPI, *Bidens pilosa* L.), botoncillo de hoja ancha (BOILF, *Borreria latifolia* Schumacher), brusca negra (CASOB, *Cassia obtusifolia* L.), maleza Santa Lucía (COMBE, *Commelina benghalensis* L.), hierba del mendigo de Florida (DEDTO, *Desmodium tortuosum* (Sweet) DC.), pastora roja salvaje (EPHHL, *Euphorbia heterophylla* L.), chan salvaje (HPYSU, *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.), *Ipomoea grandiflora* (IPOGF, *Ipomoea grandiflora* Lam./Roem. & Schult.), verdolaga común (POROL, *Portulaca oleracea* L.), sida de hoja angosta (SIDRH, *Sida rhombifolia* L.) y abrojo italiano (XANSI, *Xanthium strumarium* ssp. *italicum* (Mor.) D. Loeve). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 15, 29, 48 y 61 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 12.

**Tabla 12:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 o Compuesto 1 solos y combinados con Diurón

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |        | SACOF |     | ZEAMI |     | AMAVI |     | BIDPI |     |
|-----|---------------------------------|---------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 2                         | Comp. 1 | Diurón | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 15  | 62                              | -       | -      | 0     |     | 15    |     | 90    |     | 60    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 0     |     | 0     |     | 90    |     | 70    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 0     |     | 20    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 0     | 0   | 10#   | 32  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                               | 62      | 2000   | 0     | 0   | 10#   | 20  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 29  | 62                              | -       | -      | 0     |     | 10    |     | 60    |     | 80    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 0     |     | 10    |     | 60    |     | 80    |     |

|    |    |    |      |    |    |     |    |     |     |     |     |
|----|----|----|------|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
|    | -  | -  | 2000 | 0  |    | 20  |    | 100 |     | 100 |     |
|    | 62 | -  | 2000 | 10 | 0  | 25# | 28 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | -  | 62 | 2000 | 0  | 0  | 25# | 28 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 48 | 62 | -  | -    | 0  |    | 0   |    | 40  |     | 80  |     |
|    | -  | 62 | -    | 0  |    | 20  |    | 40  |     | 80  |     |
| 48 | -  | -  | 2000 | 0  |    | 20  |    | 100 |     | 100 |     |
|    | 62 | -  | 2000 | 0  | 0  | 30  | 20 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | -  | 62 | 2000 | 0  | 0  | 20# | 36 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 61 | 62 | -  | -    | 5  |    | 15  |    | 0   |     | 70  |     |
|    | -  | 62 | -    | 5  |    | 15  |    | 40  |     | 60  |     |
|    | -  | -  | 2000 | 5  |    | 25  |    | 100 |     | 100 |     |
|    | 62 | -  | 2000 | 0# | 10 | 20# | 36 | 100 | 100 | 100 | 100 |
|    | -  | 62 | 2000 | 5# | 10 | 25# | 36 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Tabla 12 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |        | BOILF |     | CASOB |     | COMBE |     | DEDTO |     |
|-----|---------------------------------|---------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 2                         | Comp. 1 | Diurón | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 15  | 62                              | -       | -      | 70    |     | 60    |     | 50    |     | 100   |     |
|     | -                               | 62      | -      | 70    |     | 60    |     | 60    |     | 95    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 99    |     | 90    |     | 99    |     | 100   |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 100   | 100 | 90    | 96  | 97    | 100 | 100   | 100 |
|     | -                               | 62      | 2000   | 100   | 100 | 97    | 96  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 29  | 62                              | -       | -      | 60    |     | 80    |     | 40    |     | 70    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 60    |     | 70    |     | 40    |     | 75    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 100   |     | 90    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 100   | 100 | 95    | 98  | 100   | 100 | 100   | 100 |
|     | -                               | 62      | 2000   | 100   | 100 | 100*  | 97  | 100   | 100 | 100   | 100 |
| 48  | 62                              | -       | -      | 95    |     | 60    |     | 40    |     | 80    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 95    |     | 90    |     | 40    |     | 60    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 100   |     | 60    |     | 100   |     | 100   |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 100   | 100 | 70    | 84  | 100   | 100 | 95    | 100 |
|     | -                               | 62      | 2000   | 100   | 100 | 97    | 96  | 100   | 100 | 95    | 100 |
| 61  | 62                              | -       | -      | 100   |     | 50    |     | 40    |     | 60    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 95    |     | 90    |     | 0     |     | 60    |     |

183

|    |    |      |     |     |     |    |     |     |    |    |
|----|----|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|
| -  | -  | 2000 | 95  |     | 40  |    | 100 |     | 95 |    |
| 62 | -  | 2000 | 100 | 100 | 75* | 70 | 100 | 100 | 70 | 98 |
| -  | 62 | 2000 | 99  | 100 | 95  | 94 | 100 | 100 | 90 | 98 |

Tabla 12 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |        | EPHHL |     | HPYSU |     | IPOGF |     |
|-----|---------------------------------|---------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 2                         | Comp. 1 | Diurón | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 15  | 62                              | -       | -      | 40    |     | 60    |     | 50    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 40    |     | 60    |     | 60    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 60    |     | 75    |     | 80    |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 60    | 76  | 90    | 90  | 90    | 90  |
|     | -                               | 62      | 2000   | 60    | 76  | 97*   | 90  | 80    | 92  |
| 29  | 62                              | -       | -      | 60    |     | 60    |     | 60    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 70    |     | 60    |     | 70    |     |
| 29  | -                               | -       | 2000   | 40    |     | 60    |     | 80    |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 80*   | 76  | 97*   | 84  | 97*   | 92  |
|     | -                               | 62      | 2000   | 60    | 82  | 95*   | 84  | 90    | 94  |
| 48  | 62                              | -       | -      | 40    |     | 50    |     | 40    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 50    |     | 70    |     | 60    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 20    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 50    | 52  | 90*   | 70  | 75*   | 64  |
|     | -                               | 62      | 2000   | 60    | 60  | 90*   | 82  | 60    | 76  |
| 61  | 62                              | -       | -      | 40    |     | 40    |     | 40    |     |
|     | -                               | 62      | -      | 40    |     | 50    |     | 40    |     |
|     | -                               | -       | 2000   | 40    |     | 20    |     | 40    |     |
|     | 62                              | -       | 2000   | 50    | 64  | 70*   | 52  | 50    | 64  |
|     | -                               | 62      | 2000   | 50    | 64  | 80*   | 60  | 60    | 64  |

Tabla 12 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |         |        | POROL |     | SIDRH |     | XANSI |     |
|-----|---------------------------------|---------|--------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 2                         | Comp. 1 | Diurón | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 15  | 62                              | -       | -      | 60    |     | 40    |     | 0     |     |

|    |    |    |      |     |     |     |     |     |    |
|----|----|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|    | -  | 62 | -    | 90  |     | 60  |     | 40  |    |
|    | -  | -  | 2000 | 100 |     | 100 |     | 60  |    |
|    | 62 | -  | 2000 | 100 | 100 | 97  | 100 | 60  | 60 |
|    | -  | 62 | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 60  | 76 |
| 29 | 62 | -  | -    | 75  |     | 90  |     | 70  |    |
|    | -  | 62 | -    | 97  |     | 95  |     | 90  |    |
|    | -  | -  | 2000 | 100 |     | 100 |     | 40  |    |
|    | 62 | -  | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90* | 82 |
|    | -  | 62 | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99* | 94 |
| 48 | 62 | -  | -    | 90  |     | 70  |     | 60  |    |
|    | -  | 62 | -    | 100 |     | 100 |     | 90  |    |
|    | -  | -  | 2000 | 100 |     | 100 |     | 40  |    |
|    | 62 | -  | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 80* | 76 |
|    | -  | 62 | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95  | 94 |
| 61 | 62 | -  | -    | 90  |     | 60  |     | 40  |    |
|    | -  | 62 | -    | 100 |     | 95  |     | 60  |    |
|    | -  | -  | 2000 | 100 |     | 100 |     | 40  |    |
|    | 62 | -  | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 60  | 64 |
|    | -  | 62 | 2000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90* | 76 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 12, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia fue evidente con ambos Compuesto 2 y Compuesto 1, en especial para chan salvaje y abrojo italiano control. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre maíz fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Hubo una respuesta menos que aditiva en maíz para ambos Compuesto 2 y Compuesto 1 con diurón. En caña de azúcar los efectos esperados eran mayormente 0 excepto el día de evaluación 61, donde se observó protección del efecto de cultivo menor.

183

PRUEBA 13

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de una mezcla del Compuesto 2 con un herbicida comercial con diversas especies de malezas arbustivas. Las parcelas fueron establecidas en tierras que no eran de cultivo y eran de 6,1 m de longitud por 3,0 m de ancho. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia a las malezas arbustivas usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 468 l/ha con una presión de 241 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y el herbicida comercial fosamina-amonio (b11), solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Todos los tratamientos también incluyeron un agente tensioactivo. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron maderas duras mixtas (MXDSP) que comprenden tupelo (*Nyssa sylvatica* Marsh), arce rojo (*Acer rubrum* L.) y árbol del ámbar (*Liquidambar styraciflua* L.) y especies de roble (QUESS, *Quercus* L. spp.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 56 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de la mezcla. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 13.

Tabla 13: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Fosamina-amonio

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                 | MXDSP |     | QUESS |     |
|-----|---------------------------------|-----------------|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 2                         | Fosamina-amonio | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 56  | 250                             | -               | 45    |     | 33    |     |
|     | -                               | 6700            | 47    |     | 33    |     |
|     | 250                             | 6700            | 88*   | 71  | 88*   | 56  |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 13, los resultados observados para la mezcla sobre los dos grupos de malezas arbustivas evaluadas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de la mezcla.

#### PRUEBA 14

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas de dos y tres componentes del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 31G96 RR') hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en tierra negra arcillosa que contenía 2% de materia orgánica y a un pH de 6,6. Las parcelas eran de 6,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos se aplicaron en el momento de preemergencia el día de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 224 l/ha con una presión de 207 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y el herbicida comercial rimsulfurón, un inhibidor de AHAS, o S-metolaclor, un inhibidor de VLCFA, solos y en combinaciones de dos y tres componentes, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), ambrosia común (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), ambrosia gigante (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), cebollín amarillo (CYPES, *Cyperus esculentus* L.), estramonio (DATST, *Datura stramonium* L.), campanilla marmolada (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), persicaria (POLPE, *Polygonum persicaria* L.) y cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 19, 28 y 56



días después de la aplicación. El cebollín amarillo solamente fue evaluado 19 y 28 días después de la aplicación, y la campanilla marmolada sólo pudo ser evaluada 28 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente por la inhibición del crecimiento en comparación con los controles como respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Este dato de inhibición del crecimiento fue convertido en resultados en la forma de "crecimiento vegetal como un porcentaje del crecimiento vegetal control" usando el cálculo de "100 menos inhibición del crecimiento". Los resultados convertidos se muestran en la Tabla 14 y se expresan en una escala de 0 a 100, donde 0 es control completo y 100 es que no hubo efecto. Se usó la forma generalizada de la ecuación de Colby (Colby, S. R. "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", *Weeds*, 15(1), págs. 20-22 (1967)) que se puede aplicar a mezclas que contienen cualquier número de componentes para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Para el dato de "crecimiento como un porcentaje del control", la ecuación de Colby calcula el efecto aditivo esperado de mezclas herbicidas de dos ingredientes activos de la siguiente manera:

$$G_{a+b} = G_a G_b / 100$$

en donde

$G_{a+b}$  es el crecimiento como un porcentaje del control esperado de plantas tratadas con la mezcla debido a la contribución aditiva de los componentes individuales,

$G_a$  es el crecimiento observado como un porcentaje del control de plantas tratadas con el primer ingrediente activo a la misma dosis de uso que en la mezcla y

$G_b$  es el crecimiento observado como un porcentaje del control de plantas tratadas con el segundo ingrediente activo a la misma dosis de uso que en la mezcla.

Para las mezclas de tres ingredientes activos, la ecuación de Colby para calcular el efecto aditivo esperado de las mezclas herbicidas es como sigue:

$G_{a+b+c} = G_a G_b G_c / 10,000$

en donde

$G_a$  y  $G_b$  son como se definieron precedentemente y

$G_{a+b+c}$  es el crecimiento como un porcentaje del control esperado de plantas tratadas con la mezcla por la contribución aditiva de los componentes individuales y

$G_c$  es el crecimiento observado como un porcentaje del control de plantas tratadas con el tercer ingrediente activo a la misma dosis de uso que en la mezcla.

Cuando se usan estas dos formas de la ecuación de Colby, si los efectos observados sobre las malezas son menores que los valores esperados, la mezcla es sinérgica. Cuando los efectos observados sobre los cultivos son mayores que los valores esperados, la mezcla presenta actividad protectora. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 14.

**Tabla 14:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Rimsulfurón y/o S-Metolaclor

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |             |              | ZEAMD | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMBEL | AMBEL |
|-----|---------------------------------|-------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Comp 2                          | Rimsulfurón | S-Metolaclor | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 19  | 75                              | -           | -            | 97    |       | 80    |       | 75    |       |
|     | 100                             | -           | -            | 95    |       | 60    |       | 55    |       |
|     | -                               | 12          | -            | 98    |       | 78    |       | 88    |       |
|     | -                               | 24          | -            | 98    |       | 62    |       | 80    |       |
|     | -                               | 36          | -            | 93    |       | 52    |       | 68    |       |
|     | -                               | -           | 1870         | 98    |       | 68    |       | 100   |       |
|     | 75                              | 12          | -            | 98#   | 95    | 27*   | 63    | 35*   | 66    |
|     | 75                              | 24          | -            | 98#   | 95    | 37*   | 49    | 23*   | 60    |
|     | 75                              | 36          | -            | 95#   | 90    | 15*   | 41    | 22*   | 51    |
|     | 100                             | 12          | -            | 93    | 93    | 40*   | 47    | 38*   | 49    |
|     | 100                             | 24          | -            | 93    | 93    | 18*   | 37    | 27*   | 44    |
|     | 100                             | 36          | -            | 93#   | 89    | 12*   | 31    | 25*   | 38    |
|     | 75                              | -           | 1870         | 97#   | 95    | 22*   | 55    | 15*   | 75    |

189

|    |     |    |      |     |     |     |    |     |    |
|----|-----|----|------|-----|-----|-----|----|-----|----|
|    | 75  | 24 | 1870 | 95# | 93  | 0*  | 34 | 2*  | 60 |
| 28 | 75  | -  | -    | 95  |     | 43  |    | 20  |    |
|    | 100 | -  | -    | 93  |     | 22  |    | 15  |    |
|    | -   | 12 | -    | 100 |     | 53  |    | 100 |    |
|    | -   | 24 | -    | 100 |     | 13  |    | 45  |    |
|    | -   | 36 | -    | 98  |     | 15  |    | 33  |    |
|    | -   | -  | 1870 | 98  |     | 6   |    | 75  |    |
|    | 75  | 12 | -    | 98# | 95  | 9*  | 23 | 17* | 20 |
|    | 75  | 24 | -    | 92  | 95  | 11  | 6  | 11  | 9  |
| 28 | 75  | 36 | -    | 93  | 93  | 9   | 7  | 7   | 7  |
|    | 100 | 12 | -    | 87  | 93  | 10* | 12 | 9*  | 15 |
|    | 100 | 24 | -    | 87  | 93  | 6   | 3  | 6   | 7  |
|    | 100 | 36 | -    | 85  | 92  | 5   | 3  | 6   | 5  |
|    | 75  | -  | 1870 | 93  | 93  | 14  | 2  | 12* | 15 |
|    | 75  | 24 | 1870 | 95# | 93  | 2   | 0  | 2*  | 7  |
|    | 75  | -  | -    | 100 |     | 43  |    | 17  |    |
|    | 100 | -  | -    | 100 |     | 30  |    | 12  |    |
| 56 | -   | 12 | -    | 100 |     | 93  |    | 85  |    |
|    | -   | 24 | -    | 100 |     | 65  |    | 63  |    |
|    | -   | 36 | -    | 100 |     | 62  |    | 53  |    |
|    | -   | -  | 1870 | 100 |     | 87  |    | 93  |    |
|    | 75  | 12 | -    | 100 | 100 | 38* | 40 | 42  | 14 |
|    | 75  | 24 | -    | 100 | 100 | 53  | 28 | 37  | 11 |
|    | 75  | 36 | -    | 100 | 100 | 47  | 27 | 25  | 9  |
|    | 100 | 12 | -    | 100 | 100 | 65  | 28 | 25  | 10 |
|    | 100 | 24 | -    | 100 | 100 | 38  | 20 | 27  | 7  |
|    | 100 | 36 | -    | 100 | 100 | 22  | 19 | 17  | 6  |
|    | 75  | -  | 1870 | 100 | 100 | 47  | 38 | 32  | 16 |
|    | 75  | 24 | 1870 | 100 | 100 | 12* | 24 | 20  | 10 |

Tabla 14 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |             |              | AMBTR | AMBTR | CYPES | CYPES | DATST | DATST |
|-----|---------------------------------|-------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Comp                            | Rimsulfurón | S-Metolaclor | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 19  | 75                              | -           | -            | 65    |       | 85    |       | 93    |       |

|    |     |    |      |     |     |     |    |     |    |
|----|-----|----|------|-----|-----|-----|----|-----|----|
|    | 100 | -  | -    | 73  |     | 78  |    | 73  |    |
|    | -   | 12 | -    | 88  |     | 85  |    | 100 |    |
|    | -   | 24 | -    | 80  |     | 85  |    | 93  |    |
|    | -   | 36 | -    | 75  |     | 70  |    | 85  |    |
|    | -   | -  | 1870 | 83  |     |     |    | 100 |    |
|    | 75  | 12 | -    | 45* | 57  | 68* | 72 | 60* | 93 |
|    | 75  | 24 | -    | 50* | 52  | 70* | 72 | 7*  | 86 |
|    | 75  | 36 | -    | 42* | 49  | 60  | 60 | 37* | 79 |
|    | 100 | 12 | -    | 33* | 63  | 65* | 67 | 50* | 73 |
|    | 100 | 24 | -    | 28* | 58  | 63* | 67 | 38* | 68 |
|    | 100 | 36 | -    | 8*  | 54  | 18* | 55 | 38* | 62 |
|    | 75  | -  | 1870 | 30* | 54  | 5   | 0  | 2*  | 93 |
|    | 75  | 24 | 1870 | 5*  | 43  | 20  |    | 0*  | 86 |
|    |     |    |      |     |     |     |    |     |    |
| 28 | 75  | -  | -    | 100 |     | 85  |    | 32  |    |
|    | 100 | -  | -    | 23  |     | 90  |    | 30  |    |
|    | -   | 12 | -    | 100 |     | 83  |    | 100 |    |
|    | -   | 24 | -    | 60  |     | 60  |    | 62  |    |
| 28 | -   | 36 | -    | 60  |     | 50  |    | 48  |    |
|    | -   | -  | 1870 | 88  |     | 8   |    | 22  |    |
|    | 75  | 12 | -    | 17* | 100 | 50* | 71 | 22* | 32 |
|    | 75  | 24 | -    | 18* | 60  | 65  | 51 | 30  | 20 |
|    | 75  | 36 | -    | 15* | 60  | 47  | 43 | 22  | 15 |
|    | 100 | 12 | -    | 15* | 23  | 47* | 75 | 25* | 30 |
|    | 100 | 24 | -    | 15  | 14  | 52* | 54 | 25  | 19 |
|    | 100 | 36 | -    | 2*  | 14  | 40* | 45 | 17  | 15 |
|    | 75  | -  | 1870 | 60* | 88  | 5   | 6  | 7   | 7  |
|    | 75  | 24 | 1870 | 10* | 53  | 2*  | 4  | 2*  | 4  |
| 56 | 75  | -  | -    | 20  |     | -   |    | 0   |    |
|    | 100 | -  | -    | 18  |     | -   |    | 5   |    |
|    | -   | 12 | -    | 90  |     | -   |    | 100 |    |
|    | -   | 24 | -    | 83  |     | -   |    | 92  |    |
|    | -   | 36 | -    | 68  |     | -   |    | 92  |    |
|    | -   | -  | 1870 | 100 |     | -   |    | 30  |    |
|    | 75  | 12 | -    | 63  | 18  | -   |    | 55  | 0  |

191

|     |    |      |     |    |   |  |    |   |
|-----|----|------|-----|----|---|--|----|---|
| 75  | 24 | -    | 45  | 17 | - |  | 75 | 0 |
| 75  | 36 | -    | 60  | 14 | - |  | 73 | 0 |
| 100 | 12 | -    | 40  | 16 | - |  | 42 | 5 |
| 100 | 24 | -    | 58  | 15 | - |  | 48 | 5 |
| 100 | 36 | -    | 100 | 12 | - |  | 50 | 5 |
| 75  | -  | 1870 | 51  | 20 | - |  | 5  | 0 |
| 75  | 24 | 1870 | 23  | 17 | - |  | 5  | 0 |

Tabla 14 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |             |              | IPOHE |     | POLPE |     | SETFA |     |
|-----|---------------------------------|-------------|--------------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp . 2                        | Rimsulfurón | S-Metolaclor | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 19  | 75                              | -           | -            | -     |     | 88    |     | 58    |     |
|     | 100                             | -           | -            | -     |     | 77    |     | 48    |     |
|     | -                               | 12          | -            | -     |     | 82    |     | 32    |     |
|     | -                               | 24          | -            | -     |     | 58    |     | 33    |     |
|     | -                               | 36          | -            | -     |     | 32    |     | 7     |     |
|     | -                               | -           | 1870         | -     |     | 100   |     | 7     |     |
|     | 75                              | 12          | -            | -     |     | 32*   | 72  | 18    | 18  |
|     | 75                              | 24          | -            | -     |     | 37*   | 51  | 10*   | 19  |
|     | 75                              | 36          | -            | -     |     | 5*    | 28  | 5     | 4   |
|     | 100                             | 12          | -            | -     |     | 33*   | 63  | 18    | 15  |
|     | 100                             | 24          | -            | -     |     | 12*   | 44  | 10*   | 16  |
|     | 100                             | 36          | -            | -     |     | 13*   | 24  | 8     | 3   |
|     | 75                              | -           | 1870         | -     |     | 25*   | 88  | 5     | 4   |
|     | 75                              | 24          | 1870         | -     |     | 0*    | 51  | 0     | 1   |
| 28  | 75                              | -           | -            | 0     |     | 45    |     | 68    |     |
| 28  | 100                             | -           | -            | 0     |     | 58    |     | 67    |     |
|     | -                               | 12          | -            | 100   |     | 100   |     | 33    |     |
|     | -                               | 24          | -            | 3     |     | 33    |     | 9     |     |
|     | -                               | 36          | -            | 43    |     | 35    |     | 5     |     |
|     | -                               | -           | 1870         | 0     |     | 53    |     | 5     |     |
|     | 75                              | 12          | -            | 3     | 0   | 8*    | 45  | 22    | 23  |
|     | 75                              | 24          | -            | 0     | 0   | 18    | 15  | 20    | 6   |
|     | 75                              | 36          | -            | 2     | 0   | 0*    | 16  | 7     | 3   |

|    |     |    |      |   |   |     |    |     |    |
|----|-----|----|------|---|---|-----|----|-----|----|
|    | 100 | 12 | -    | 0 | 0 | 7*  | 58 | 22  | 22 |
|    | 100 | 24 | -    | 1 | 0 | 8*  | 19 | 15  | 6  |
|    | 100 | 36 | -    | 0 | 0 | 2*  | 20 | 6   | 3  |
|    | 75  | -  | 1870 | 0 | 0 | 17* | 24 | 0*  | 3  |
|    | 75  | 24 | 1870 | 0 | 0 | 2*  | 8  | 0   | 0  |
| 56 | 75  | -  | -    | - | - | 75  | -  | 92  | -  |
|    | 100 | -  | -    | - | - | 80  | -  | 97  | -  |
|    | -   | 12 | -    | - | - | 100 | -  | 70  | -  |
|    | -   | 24 | -    | - | - | -   | -  | 40  | -  |
|    | -   | 36 | -    | - | - | -   | -  | 28  | -  |
|    | -   | -  | 1870 | - | - | -   | -  | 1   | -  |
|    | 75  | 12 | -    | - | - | 30* | 75 | 68  | 64 |
|    | 75  | 24 | -    | - | - | -   | -  | 55  | 37 |
|    | 75  | 36 | -    | - | - | 25  | -  | 23* | 26 |
|    | 100 | 12 | -    | - | - | -   | -  | 68  | 68 |
|    | 100 | 24 | -    | - | - | -   | -  | 45  | 39 |
|    | 100 | 36 | -    | - | - | 45  | -  | 30  | 27 |
|    | 75  | -  | 1870 | - | - | 85  | -  | 1   | 1  |
|    | 75  | 24 | 1870 | - | - | 13  | -  | 1   | 0  |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 14, la mayor parte de los resultados observados para las mezclas sobre las malezas, en especial a los 19 y 28 días después de la aplicación, fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia con el Compuesto 2 fue evidente con ambos rimsulfurón y S-metolaclor. La mezcla de tres componentes del Compuesto 2 más rimsulfurón y S-metolaclor también permitió obtener resultados inferiores a los esperados o sinergia. En campanilla marmolada, donde no era evidente una respuesta menor que la aditiva, se debió a que el efecto esperado ya era cercano al 0% (control completo) a las dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre maíz fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Se observaron

respuestas mayores que aditivas en maíz para las mezclas del Compuesto 2 con rimsulfurón y/o S-metolaclor. El efecto protector en maíz se observaba principalmente a los 19 días después de la aplicación. No se observaron respuestas mayores que las aditivas en maíz a los 56 días después de la aplicación porque el efecto esperado ya era del 100% (ningún efecto).

#### PRUEBAS 15 a 18

Se condujeron pruebas en invernadero para evaluar los efectos sobre la maleza alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.) de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales o experimentales cuyo sitio de acción primario es inhibición de la protoporfirinógeno oxidasa (PPO). Se sembraron semillas de alcotán en tres tipos de tierra: resaca de tierra negra que contiene 3,9% de materia orgánica y a un pH de 5,3; una mezcla de tierra negra y arena que contiene 1,3 % de materia orgánica y a un pH de 6,4; y RediEarth, un medio para macetas comercial. Se sembraron semillas a intervalos de 3 a 5 días y se cultivaron en invernadero hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las plantas recibieron tratamiento de preemergencia y postemergencia en las etapas de crecimiento de 1 hoja, 2 hojas y 4 hojas, y con dos réplicas para cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 457 l/ha con una presión de 262 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales oxifluorfen, acifluorfen, flumioxazina, carfentrazona y sulfentrazona, o los herbicidas experimentales, profluazol (1-cloro-N-[2-cloro-4-fluoro-5-[(6S,7aR)-6-fluorotetrahydro-1,3-dioxo-1H-pirrol[1,2-c]imidazol-2(3H)-il]fenil]metansulfonamida) y azafenidina (2-[2,4-dicloro-5-(2-propinilo)fenil]-5,6,7,8-tetrahydro-1,2,4-triazol[4,3,-a]piridin-3(2H)-ona), solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas se volvieron a colocar en el invernadero, donde se usó una iluminación suplementaria balanceada para mantener un fotoperíodo de 16 horas y las temperaturas diurnas y

nocturnas fueron de aproximadamente 25 °C y 19 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron aproximadamente 14 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados para los tratamientos de postemergencia son las medias de dos réplicas, tres tipos de tierra y tres etapas de crecimiento. Los resultados para los tratamientos de pre-emergencia son las medias de dos réplicas y tres tipos de tierra. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en las Tablas 15 a 18.

**Tabla 15:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Oxifluorfén o Profluazol (1-cloro-*N*-[2-cloro-4-fluoro-5-[(6*S*,7*aR*)-6-fluorotetrahidro-1,3-dioxo-1*H*-pirrol[1,2-*c*]imidazol-2(3*H*)-il]fenil]metansulfonamida).

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |             |            | Postemergencia |       |
|-----|---------------------------------|-------------|------------|----------------|-------|
|     |                                 |             |            | ABUTH          | ABUTH |
|     | Comp. 2                         | Oxifluorfén | Profluazol | Obs            | Esp   |
| 12  | 15                              | -           | -          | 31             |       |
|     | 30                              | -           | -          | 38             |       |
|     | 45                              | -           | -          | 61             |       |
|     | -                               | 15          | -          | 43             |       |
| 12  | -                               | 30          | -          | 67             |       |
|     | -                               | 60          | -          | 81             |       |
|     | -                               | -           | 2          | 91             |       |
|     | -                               | -           | 8          | 100            |       |
|     | -                               | -           | 15         | 100            |       |
|     | 15                              | 15          | -          | 69*            | 61    |
|     | 15                              | 30          | -          | 79*            | 77    |
|     | 15                              | 60          | -          | 84             | 87    |
|     | 30                              | 15          | -          | 81*            | 65    |
|     | 30                              | 30          | -          | 86*            | 79    |
|     | 30                              | 60          | -          | 89             | 89    |
|     | 45                              | 15          | -          | 81*            | 78    |
|     | 45                              | 30          | -          | 86             | 87    |
|     | 45                              | 60          | -          | 89             | 93    |
|     | 15                              | -           | 2          | 95             | 94    |
|     | 15                              | -           | 8          | 100            | 100   |



193

|    |   |    |     |     |
|----|---|----|-----|-----|
| 30 | - | 2  | 99* | 94  |
| 30 | - | 8  | 100 | 100 |
| 45 | - | 2  | 96  | 96  |
| 45 | - | 8  | 100 | 100 |
| 45 | - | 15 | 100 | 100 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 15, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre alcotán (ABUTH) fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia fue evidente con profluzol (1-cloro-N-[2-cloro-4-fluoro-5-[(6S,7aR)-6-fluorotetrahydro-1,3-dioxo-1H-pirrol[1,2-c]imidazol-2(3H)-il]fenil]metansulfonamida) y en especial con oxifluorén. Cuando era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas. Obsérvese que en esta prueba solamente se aplicaron los tratamientos de postemergencia.

Tabla 16: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con acifluorén o Flumioxazina.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            |              | Postemergencia |       | Preemergencia |       |
|-----|---------------------------------|------------|--------------|----------------|-------|---------------|-------|
|     |                                 |            |              | ABUTH          | ABUTH | ABUTH         | ABUTH |
|     | Comp. 2                         | Acifluorén | Flumioxazina | Obs            | Esp   | Obs           | Esp   |
| 15  | 15                              | -          | -            | 33             |       | 23            |       |
|     | 30                              | -          | -            | 38             |       | 38            |       |
|     | 45                              | -          | -            | 61             |       | 42            |       |
|     | -                               | 7,5        | -            | 0              |       | 0             |       |
|     | -                               | 15         | -            | 0              |       | 2             |       |
|     | -                               | 30         | -            | 0              |       | 2             |       |
| 15  | -                               | -          | 7,5          | 36             |       | 58            |       |
|     | -                               | -          | 15           | 47             |       | 65            |       |
|     | -                               | -          | 30           | 52             |       | 93            |       |
|     | -                               | -          | 45           | 69             |       | 100           |       |
|     | 15                              | 7,5        | -            | 31             | 33    | 17            | 23    |
|     | 15                              | 15         | -            | 46*            | 33    | 5             | 24    |
|     | 15                              | 30         | -            | 33             | 33    | 5             | 24    |
|     | 30                              | 7,5        | -            | 39             | 38    | 31            | 38    |
|     | 30                              | 15         | -            | 55*            | 38    | 22            | 39    |
|     | 30                              | 30         | -            | 50*            | 38    | 27            | 39    |
|     | 45                              | 7,5        | -            | 59             | 61    | 56*           | 42    |
|     | 45                              | 15         | -            | 67*            | 61    | 48*           | 43    |
|     | 45                              | 30         | -            | 59             | 61    | 24            | 43    |
|     | 15                              | -          | 7,5          | 59*            | 57    | 39            | 68    |

|    |   |     |     |    |      |     |
|----|---|-----|-----|----|------|-----|
| 15 | - | 15  | 62  | 64 | 54   | 73  |
| 15 | - | 30  | 65  | 68 | 100* | 95  |
| 15 | - | 45  | 76  | 79 | 100  | 100 |
| 30 | - | 7,5 | 63* | 61 | 53   | 74  |
| 30 | - | 15  | 75* | 67 | 58   | 78  |
| 30 | - | 30  | 83* | 70 | 94   | 96  |
| 30 | - | 45  | 87* | 81 | 100  | 100 |
| 45 | - | 7,5 | 75  | 75 | 55   | 76  |
| 45 | - | 15  | 86* | 80 | 81   | 80  |
| 45 | - | 30  | 85* | 81 | 88   | 96  |
| 45 | - | 45  | 87  | 88 | 100  | 100 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 16, muchos de los resultados observados para las mezclas sobre alcotán (ABUTH) fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia fue evidente con ambos acifluorfen y flumioxazina y se produjo con ambos tratamientos de postemergencia y preemergencia, aunque las respuestas sinérgicas eran más frecuentes con las aplicaciones de postemergencia que de preemergencia.

**Tabla 17:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Carfentrazona.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |               | Postemergencia |       | Preemergencia |       |
|-----|---------------------------------|---------------|----------------|-------|---------------|-------|
|     |                                 |               | ABUTH          | ABUTH | ABUTH         | ABUTH |
|     | Comp. 2                         | Carfentrazona | Obs            | Esp   | Obs           | Esp   |
| 12  | 15                              | -             | 29             |       | 10            |       |
|     | 30                              | -             | 30             |       | 24            |       |
|     | 45                              | -             | 45             |       | 45            |       |
|     | -                               | 7,5           | 70             |       | 4             |       |
|     | -                               | 15            | 79             |       | 8             |       |
| 12  | -                               | 30            | 82             |       | 8             |       |
|     | 15                              | 7,5           | 72             | 79    | 11            | 14    |
|     | 15                              | 15            | 83             | 85    | 13            | 17    |
|     | 15                              | 30            | 84             | 87    | 12            | 17    |
|     | 30                              | 7,5           | 62             | 79    | 7             | 27    |
|     | 30                              | 15            | 80             | 85    | 13            | 30    |
|     | 30                              | 30            | 85             | 88    | 12            | 30    |
|     | 45                              | 7,5           | 73             | 84    | 24            | 47    |
|     | 45                              | 15            | 66             | 88    | 11            | 49    |
|     | 45                              | 30            | 87             | 90    | 31            | 49    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 17, ninguno de los

197

resultados observados para las mezclas con alcotán (ABUTH) era mayor que el esperado según la ecuación de Colby, de modo que no hubo evidencia de sinergia para el Compuesto 2 mezclado con carfentrazona bajo las condiciones de esta prueba.

**Tabla 18:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Sulfentrazona o Azafenidina (2-[2,4-dicloro-5-(2-propiniloxy)fenil]-5,6,7,8-tetrahidro-1,2,4-triazol[4,3,-a]piridin-3(2H)-ona).

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |               |             | Postemergencia |       | Preemergencia |       |
|-----|---------------------------------|---------------|-------------|----------------|-------|---------------|-------|
|     |                                 |               |             | ABUTH          | ABUTH | ABUTH         | ABUTH |
|     | Comp 2                          | Sulfentrazona | Azafenidina | Obs            | Esp   | Obs           | Esp   |
| 15  | 15                              | -             | -           | 39             |       | 16            |       |
|     | 30                              | -             | -           | 58             |       | 26            |       |
|     | 45                              | -             | -           | 67             |       | 28            |       |
|     | -                               | 7,5           | -           | 10             |       | 0             |       |
|     | -                               | 15            | -           | 19             |       | 3             |       |
|     | -                               | 30            | -           | 44             |       | 28            |       |
|     | -                               | -             | 7,5         | 46             |       | 18            |       |
|     | -                               | -             | 15          | 73             |       | 35            |       |
|     | -                               | -             | 30          | 81             |       | 67            |       |
|     | -                               | -             | 45          | 86             |       | 68            |       |
|     | 15                              | 7,5           | -           | 54*            | 45    | 10            | 16    |
|     | 15                              | 15            | -           | 61*            | 51    | 20*           | 18    |
|     | 15                              | 30            | -           | 77*            | 66    | 34            | 39    |
|     | 30                              | 7,5           | -           | 68*            | 62    | 21            | 26    |
|     | 30                              | 15            | -           | 78*            | 66    | 22            | 28    |
|     | 30                              | 30            | -           | 81*            | 76    | 38            | 46    |
|     | 45                              | 7,5           | -           | 81*            | 70    | 36*           | 28    |
|     | 45                              | 15            | -           | 84*            | 73    | 35*           | 29    |
|     | 45                              | 30            | -           | 86*            | 81    | 53*           | 47    |
|     | 15                              | -             | 7,5         | 81*            | 67    | 40*           | 31    |
| 15  | 15                              | -             | 15          | 92*            | 83    | 39            | 45    |
|     | 15                              | -             | 30          | 92*            | 88    | 63            | 72    |
|     | 15                              | -             | 45          | 91             | 91    | 67            | 73    |
|     | 30                              | -             | 7,5         | 88*            | 77    | 44*           | 39    |
|     | 30                              | -             | 15          | 89             | 88    | 40            | 52    |
|     | 30                              | -             | 30          | 90             | 92    | 67            | 75    |
|     | 30                              | -             | 45          | 94             | 94    | 67            | 77    |
|     | 45                              | -             | 7,5         | 88*            | 82    | 41            | 41    |
|     | 45                              | -             | 15          | 88             | 91    | 44            | 53    |
|     | 45                              | -             | 30          | 85             | 94    | 53            | 76    |
|     | 45                              | -             | 45          | 95             | 95    | 63            | 77    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 18, muchos de los

resultados observados para las mezclas con alcotán (ABUTH) fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia fue evidente con ambas sulfentrazona y azafenidina (2-[2,4-dicloro-5-(2-propiniloxy)fenil]-5,6,7,8-tetrahidro-1,2,4-triazol[4,3,-a]piridin-3(2H)-ona) y tuvo lugar con tratamientos de postemergencia y de preemergencia, aunque las respuestas sinérgicas eran más frecuentes con las aplicaciones de postemergencia que de preemergencia.

#### PRUEBA 19

Se condujo una prueba para evaluar los efectos sobre cebada de invierno (HORVW, *Hordeum vulgare* L.) y trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) de mezclas del Compuesto 2 con el herbicida comercial ácido (2,4-diclorofenoxi)acético (2,4-D), un mimético de auxina. Se sembraron semillas en una mezcla de tierra negra y arena que contiene 2,5% de materia orgánica y a un pH de 5,6 y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las plantas recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de 3 hojas, y para cada tratamiento se efectuaron cuatro réplicas. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de 214 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y 2,4-D solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento, donde se mantuvo un fotoperíodo de 12 horas con iluminación balanceada y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 17 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de cuatro réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos

199

herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 19.

Tabla 19: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con 2,4-D.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       | HORVW          | HORVW | TRZAW | TRZAW |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17  | 16                              | -     | 45             |       | 43    |       |
|     | -                               | 250   | 15             |       | 23    |       |
|     | -                               | 500   | 5              |       | 23    |       |
|     | -                               | 1000  | 10             |       | 25    |       |
|     | 16                              | 250   | 35#            | 53    | 43#   | 55    |
|     | 16                              | 500   | 39#            | 48    | 39#   | 55    |
|     | 16                              | 1000  | 31#            | 51    | 43#   | 57    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 19, todos los resultados observados para las mezclas con cebada de invierno y trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas en ambos cultivos. La protección era evidente con 2,4-D a las tres dosis evaluadas.

PRUEBA 20

Se condujo una prueba para evaluar los efectos sobre cebada de invierno (HORVW, *Hordeum vulgare* L.) y trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) de mezclas del Compuesto 2 con los herbicidas comerciales ácido (2,4-diclorofenoxi)acético (2,4-D) y ácido (4-cloro-2-metilfenoxi)acético (MCPA), miméticos de auxina. Se sembraron semillas en una mezcla de tierra negra y arena que contiene 2,5% de materia orgánica y a un pH de 5,6 o RediEarth, un medio para macetas comercial, y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las plantas recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de 2 hojas, y cada tratamiento se replicó por un total de cuatro veces (tres veces en la mezcla de tierra negra/arena y una vez en RediEarth). Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280

l/ha con una presión de 214 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y 2,4-D o MCPA solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento, donde se mantuvo un fotoperíodo de 12 horas con iluminación balanceada y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 25 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de cuatro réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 20.

Tabla 20: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con 2,4-D o MCPA.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       |      | HORVW          | HORVW | TRZAW | TRZAW |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 25  | 4                               | -     | -    | 26             |       | 23    |       |
|     | 8                               | -     | -    | 33             |       | 28    |       |
|     | 16                              | -     | -    | 44             |       | 35    |       |
|     | -                               | 250   | -    | 26             |       | 18    |       |
|     | -                               | -     | 250  | 33             |       | 18    |       |
|     | 4                               | 250   | -    | 25#            | 46    | 21#   | 36    |
|     | 8                               | 250   | -    | 21#            | 50    | 24#   | 40    |
|     | 16                              | 250   | -    | 30#            | 59    | 35#   | 46    |
|     | 4                               | -     | 250  | 20#            | 50    | 34#   | 36    |
|     | 8                               | -     | 250  | 20#            | 54    | 39    | 40    |
|     | 16                              | -     | 250  | 20#            | 62    | 41#   | 46    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 20, prácticamente todos los resultados observados para las mezclas con cebada de invierno y trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas en ambos cultivos. La protección era evidente con 2,4-D y

MCPA a las tres dosis evaluadas de Compuesto 2.

#### PRUEBA 21

Se condujo una prueba para evaluar los efectos sobre cebada de invierno (HORVW, *Hordeum vulgare* L.), trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) y diversas especies de malezas, de mezclas del Compuesto 2 con el herbicida comercial ácido (2,4-diclorofenoxi)acético (2,4-D), un mimético de auxina. Se sembraron semillas en una mezcla de tierra negra y arena que contiene 2,5% de materia orgánica y a un pH de 5,6 y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las malezas en la prueba incluyeron yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galio o pega pega (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), manzanilla salvaje (MATCH, *Matricaria chamomilla* L.), amapola común (PAPRH, *Papaver rhoeas* L.), trigo sarraceno (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), cardo ruso (SASKR, *Salsola kali* ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), mostaza salvaje (SINAR, *Sinapis arvensis* L.), hierba pajarera (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill) y violeta silvestre (VIOAR, *Viola arvensis* Murr.). Las plantas recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de 2-4 hojas, y se efectuó una réplica de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de 214 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y 2,4-D solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento, donde se mantuvo un fotoperíodo de 12 horas con iluminación balanceada y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 19 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde

0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son de réplicas individuales. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 21.

Tabla 21: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con 2,4-D.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       | HORVW          | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 19  | 16                              | -     | 30             |       | 50    |       | 60    |       |
|     | -                               | 125   | 25             |       | 35    |       | 50    |       |
|     | -                               | 250   | 25             |       | 40    |       | 50    |       |
|     | 16                              | 125   | 25#            | 48    | 45#   | 68    | 85*   | 80    |
|     | 16                              | 250   | 20#            | 48    | 40#   | 70    | 85*   | 80    |

Tabla 21 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       | CHEAL          | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 19  | 16                              | -     | 60             |       | 90    |       | 65    |       |
|     | -                               | 125   | 40             |       | 30    |       | 45    |       |
|     | -                               | 250   | 40             |       | 35    |       | 45    |       |
|     | 16                              | 125   | 65             | 76    | 90    | 93    | 100*  | 81    |
|     | 16                              | 250   | 100*           | 76    | 90    | 94    | 100*  | 81    |

Tabla 21 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       | MATCH          | MATCH | PAPRH | PAPRH | POLCO | POLCO |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 19  | 16                              | -     | 60             |       | 65    |       | 70    |       |
|     | -                               | 125   | 40             |       | 35    |       | 20    |       |
|     | -                               | 250   | 45             |       | 35    |       | 20    |       |
|     | 16                              | 125   | 75             | 76    | 65    | 77    | 70    | 76    |
|     | 16                              | 250   | 80*            | 78    | 85*   | 77    | 100*  | 76    |

Tabla 21 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       | Postemergencia |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       | SASKR          | SASKR | SINAR | SINAR | STEME | STEME | VIOAR | VIOAR |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 19  | 16                              | -     | 65             |       | 65    |       | 65    |       | 60    |       |
|     | -                               | 125   | 60             |       | 85    |       | 50    |       | 0     |       |
|     | -                               | 250   | 55             |       | 65    |       | 50    |       | 20    |       |



203

|  |    |     |    |    |      |    |      |    |      |    |
|--|----|-----|----|----|------|----|------|----|------|----|
|  | 16 | 125 | 75 | 86 | 85   | 95 | 75   | 83 | 70*  | 60 |
|  | 16 | 250 | 75 | 84 | 100* | 88 | 100* | 83 | 100* | 68 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 21, todos los resultados observados para las mezclas sobre cebada de invierno y trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas en ambos cultivos. La protección era evidente con 2,4-D a las dos dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. También se observó sinergia a ambas dosis evaluadas de 2,4-D.

PRUEBA 22

Se condujo una prueba para evaluar los efectos sobre cebada de invierno (HORVW, *Hordeum vulgare* L.), trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) y diversas especies de malezas de mezclas del Compuesto 2 con los herbicidas comerciales ácido (2,4-diclorofenoxi)acético (2,4-D) y ácido (4-cloro-2-metilfenoxi)acético (MCPA), miméticos de auxina. Se sembraron semillas en RediEarth, un medio para macetas comercial, y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las malezas en la prueba incluyeron yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galio o pega pega (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), trigo sarraceno (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), cardo ruso (SASKR, *Salsola kali* ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), mostaza salvaje (SINAR, *Sinapis arvensis* L.) y hierba pajarera (STEME, *Stellaria media* L., Vill.). Las plantas recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de 2-4 hojas, excepto KCHSC, SASKR y STEME que estaban en la etapa de crecimiento de 4-8 hojas. Se efectuó una réplica de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de 214 kPa. Los tratamientos consistieron del

Compuesto 2 y 2,4-D o MCPA solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento, donde se mantuvo un fotoperíodo de 12 horas con iluminación balanceada y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 25 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son de réplicas individuales. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 22.

Tabla 22: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con 2,4-D o MCPA.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | HORVW          | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|     |                                 |       |      | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 25  | -                               | -     | -    | 0              |       | 0     |       | 0     |       |
|     | 4                               | -     | -    | 30             |       | 30    |       | 55    |       |
|     | 8                               | -     | -    | 35             |       | 35    |       | 65    |       |
|     | 16                              | -     | -    | 40             |       | 40    |       | 65    |       |
|     | -                               | 250   | -    | 10             |       | 20    |       | 70    |       |
|     | -                               | -     | 250  | 25             |       | 10    |       | 65    |       |
|     | 4                               | 250   | -    | 30#            | 37    | 25#   | 44    | 80    | 87    |
|     | 8                               | 250   | -    | 30#            | 42    | 30#   | 48    | 80    | 90    |
|     | 16                              | 250   | -    | 30#            | 46    | 40#   | 52    | 80    | 90    |
|     | 4                               | -     | 250  | 10#            | 48    | 35#   | 37    | 70    | 84    |
|     | 8                               | -     | 250  | 25#            | 51    | 35#   | 42    | 75    | 88    |
|     | 16                              | -     | 250  | 30#            | 55    | 40#   | 46    | 80    | 88    |

205

Tabla 22 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |           |           |           |           |           |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | CHEAL Obs      | CHEAL Esp | GALAP Obs | GALAP Esp | KCHSC Obs | KCHSC Esp |
| 25  | -                               | -     | -    | 0              |           | 0         |           | 0         |           |
|     | 4                               | -     | -    | 50             |           | 65        |           | 45        |           |
|     | 8                               | -     | -    | 50             |           | 90        |           | 50        |           |
|     | 16                              | -     | -    | 65             |           | 100       |           | 60        |           |
|     | -                               | 250   | -    | 60             |           | 30        |           | 60        |           |
|     | -                               | -     | 250  | 65             |           | 50        |           | 55        |           |
|     | 4                               | 250   | -    | 70             | 80        | 65        | 76        | 70        | 78        |
|     | 8                               | 250   | -    | 70             | 80        | 85        | 93        | 75        | 80        |
|     | 16                              | 250   | -    | 75             | 86        | 100       | 100       | 85        | 84        |
|     | 4                               | -     | 250  | 70             | 83        | 75        | 83        | 70        | 75        |
|     | 8                               | -     | 250  | 75             | 83        | 90        | 95        | 75        | 78        |
|     | 16                              | -     | 250  | 80             | 88        | 90        | 100       | 75        | 82        |

Tabla 22 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |           |           |           |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-----------|-----------|-----------|
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | POLCO Obs      | POLCO Esp | SASKR Obs | SASKR Esp |
| 25  | -                               | -     | -    | 0              |           | 0         |           |
|     | 4                               | -     | -    | 55             |           | 50        |           |
|     | 8                               | -     | -    | 60             |           | 50        |           |
|     | 16                              | -     | -    | 60             |           | 55        |           |
|     | -                               | 250   | -    | 45             |           | 60        |           |
|     | -                               | -     | 250  | 40             |           | 45        |           |
|     | 4                               | 250   | -    | 65             | 75        | 65        | 80        |
|     | 8                               | 250   | -    | 75             | 78        | 70        | 80        |
|     | 16                              | 250   | -    | 75             | 78        | 75        | 82        |
|     | 4                               | -     | 250  | 65             | 73        | 55        | 73        |
|     | 8                               | -     | 250  | 65             | 76        | 70        | 73        |
|     | 16                              | -     | 250  | 70             | 76        | 75        | 75        |

Tabla 22 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |           |           |           |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-----------|-----------|-----------|
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | SINAR Obs      | SINAR Esp | STEME Obs | STEME Esp |
| 25  | -                               | -     | -    | 0              |           | 0         |           |
|     | 4                               | -     | -    | 60             |           | 50        |           |
|     | 8                               | -     | -    | 65             |           | 50        |           |
|     | 16                              | -     | -    | 65             |           | 55        |           |
|     | -                               | 250   | -    | 75             |           | 55        |           |
|     | -                               | -     | 250  | 75             |           | 50        |           |

|    |     |     |    |    |    |    |
|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 4  | 250 | -   | 80 | 90 | 65 | 78 |
| 8  | 250 | -   | 80 | 91 | 70 | 78 |
| 16 | 250 | -   | 85 | 91 | 75 | 80 |
| 4  | -   | 250 | 85 | 90 | 60 | 75 |
| 8  | -   | 250 | 85 | 91 | 65 | 75 |
| 16 | -   | 250 | 85 | 91 | 65 | 78 |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 22, todos los resultados observados para las mezclas con cebada de invierno y trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas en ambos cultivos. La protección era evidente con ambos 2,4-D y MCPA a las tres dosis evaluadas del Compuesto 2.

### PRUEBA 23

Se condujo una prueba para evaluar los efectos sobre cebada de invierno (HORVW, *Hordeum vulgare* L.), trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) y diversas especies de malezas de mezclas del Compuesto 2 con los herbicidas comerciales ácido (2,4-diclorofenoxi)acético (2,4-D) y ácido (4-cloro-2-metilfenoxi)acético (MCPA), miméticos de auxina. Se sembraron semillas en una mezcla de tierra negra y arena que contiene 2,5% de materia orgánica y a un pH de 5,6 y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las malezas en la prueba incluyeron yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galio o pega pega (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), manzanilla salvaje (MATCH, *Matricaria chamomilla* L.), amapola común (PAPRH, *Papaver rhoeas* L.), trigo sarraceno (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), cardo ruso (SASKR, *Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), mostaza salvaje (SINAR, *Sinapis arvensis* L.), hierba pajarera (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill.) y violeta silvestre (VIOAR, *Viola arvensis* Murr.). Las plantas recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de 2-4 hojas y de cada tratamiento se efectuaron tres réplicas. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de

207

214 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y 2,4-D o MCPA solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento, donde se mantuvo un fotoperíodo de 12 horas con iluminación balanceada y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 21 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de las tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 23.

**Tabla 23:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con 2,4-D o MCPA.

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g<br>i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|---------|------------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |                                    |       |      | HORVW          | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|         | Comp<br>2                          | 2,4-D | MCPA | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 21      | 4                                  | -     | -    | 32             |       | 35    |       | 43    |       |
|         | 8                                  | -     | -    | 38             |       | 38    |       | 62    |       |
|         | 16                                 | -     | -    | 38             |       | 43    |       | 68    |       |
|         | -                                  | 250   | -    | 25             |       | 20    |       | 67    |       |
|         | -                                  | -     | 250  | 35             |       | 32    |       | 63    |       |
|         | 4                                  | 250   | -    | 28#            | 49    | 33#   | 48    | 75    | 81    |
|         | 8                                  | 250   | -    | 33#            | 54    | 37#   | 51    | 77    | 87    |
|         | 16                                 | 250   | -    | 37#            | 54    | 38#   | 55    | 80    | 89    |
|         | 4                                  | -     | 250  | 35#            | 56    | 40#   | 56    | 60    | 79    |
|         | 8                                  | -     | 250  | 30#            | 60    | 37#   | 58    | 72    | 86    |
|         | 16                                 | -     | 250  | 28#            | 60    | 43#   | 61    | 77    | 88    |

Tabla 23 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       |      | CHEAL          | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 21  | 4                               | -     | -    | 53             |       | 60    |       | 53    |       |
|     | 8                               | -     | -    | 55             |       | 72    |       | 60    |       |
|     | 16                              | -     | -    | 55             |       | 80    |       | 70    |       |
|     | -                               | 250   | -    | 58             |       | 33    |       | 70    |       |
|     | -                               | -     | 250  | 70             |       | 43    |       | 67    |       |
|     | 4                               | 250   | -    | 70             | 81    | 63    | 73    | 72    | 86    |
|     | 8                               | 250   | -    | 72             | 81    | 73    | 81    | 72    | 88    |
|     | 16                              | 250   | -    | 75             | 81    | 85    | 87    | 82    | 91    |
|     | 4                               | -     | 250  | 75             | 86    | 68    | 77    | 72    | 84    |
|     | 8                               | -     | 250  | 80             | 87    | 77    | 84    | 73    | 87    |
|     | 16                              | -     | 250  | 85             | 87    | 88    | 89    | 85    | 90    |

Tabla 23 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       |      | MATCH          | MATCH | PAPRH | PAPRH | POLCO | POLCO |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 21  | 4                               | -     | -    | 52             |       | 53    |       | 48    |       |
|     | 8                               | -     | -    | 63             |       | 58    |       | 53    |       |
|     | 16                              | -     | -    | 75             |       | 72    |       | 55    |       |
|     | -                               | 250   | -    | 60             |       | 52    |       | 58    |       |
|     | -                               | -     | 250  | 53             |       | 57    |       | 52    |       |
|     | 4                               | 250   | -    | 72             | 81    | 73    | 77    | 65    | 78    |
|     | 8                               | 250   | -    | 75             | 85    | 77    | 80    | 70    | 81    |
|     | 16                              | 250   | -    | 80             | 90    | 78    | 86    | 75    | 81    |
|     | 4                               | -     | 250  | 62             | 77    | 73    | 80    | 53    | 75    |
|     | 8                               | -     | 250  | 68             | 83    | 78    | 82    | 62    | 77    |
|     | 16                              | -     | 250  | 77             | 88    | 80    | 88    | 63    | 78    |

Tabla 23 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       |      | SASKR          | SASKR | SINAR | SINAR |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 21  | 4                               | -     | -    | 55             |       | 43    |       |
|     | 8                               | -     | -    | 63             |       | 53    |       |
|     | 16                              | -     | -    | 72             |       | 55    |       |
|     | -                               | 250   | -    | 63             |       | 65    |       |
|     | -                               | -     | 250  | 43             |       | 65    |       |
|     | 4                               | 250   | -    | 73             | 84    | 72    | 80    |
|     | 8                               | 250   | -    | 75             | 87    | 75    | 84    |
|     | 16                              | 250   | -    | 77             | 90    | 75    | 84    |
| 21  | 4                               | -     | 250  | 67             | 75    | 72    | 80    |
|     | 8                               | -     | 250  | 68             | 79    | 75    | 84    |
|     | 16                              | -     | 250  | 72             | 84    | 80    | 84    |

Tabla 23 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |       |      | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|-------|------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |       |      | STEME          | STEME | VIOAR | VIOAR |
|     | Comp. 2                         | 2,4-D | MCPA | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 21  | 4                               | -     | -    | 55             |       | 60    |       |
|     | 8                               | -     | -    | 58             |       | 63    |       |
|     | 16                              | -     | -    | 67             |       | 72    |       |
|     | -                               | 250   | -    | 65             |       | 63    |       |
|     | -                               | -     | 250  | 55             |       | 60    |       |
|     | 4                               | 250   | -    | 70             | 84    | 72    | 85    |
|     | 8                               | 250   | -    | 72             | 85    | 73    | 87    |
|     | 16                              | 250   | -    | 77             | 88    | 77    | 90    |
|     | 4                               | -     | 250  | 70             | 80    | 65    | 84    |
|     | 8                               | -     | 250  | 75             | 81    | 67    | 85    |
|     | 16                              | -     | 250  | 75             | 85    | 78    | 89    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 23, todos los resultados observados para las mezclas sobre cebada de invierno y trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas en ambos cultivos. La protección era evidente con ambos 2,4-D y MCPA a las tres dosis evaluadas de Compuesto 2.

PRUEBA 24

Se condujo una prueba para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con el herbicida comercial fluroxipir, un mimético de auxina, sobre dos variedades de cada uno de cebada de invierno (HORVW, *Hordeum vulgare* L.) y trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) y sobre diversas especies de malezas. Se sembraron semillas en una mezcla de tierra negra y arena que contiene 2,5% de materia orgánica y a un pH de 5,6 y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las malezas en la prueba incluyeron yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), galio o pega pega (GALAP, *Galium aparine* L.), kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.), manzanilla salvaje (MATCH, *Matricaria chamomilla* L.), amapola común (PAPRH, *Papaver rhoeas* L.), trigo sarraceno (POLCO, *Polygonum convolvulus* L.), cardo ruso (SASKR,

*Salsola kali* L. ssp. *ruthenica* (Iljin) Soo), mostaza salvaje (SINAR, *Sinapis arvensis* L.), hierba pajarera (STEME, *Stellaria media* (L.) Vill.) y violeta silvestre (VIOAR, *Viola arvensis* Murr.). Las plantas recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de 2-4 hojas y para cada tratamiento se efectuaron tres réplicas. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de 214 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y fluroxipir solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento, donde se mantuvo un fotoperíodo de 12 horas con iluminación balanceada y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 17 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados para cebada y trigo son las medias de las variedades para las tres réplicas, y los resultados para las malezas son las medias de las tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 24.

Tabla 24: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Fluroxipir.

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g<br>i.a./ha) |            | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|---------|------------------------------------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | Comp.<br>2                         | Fluroxipir | HORVW          | HORVW | TRZAW | TRZAW | AMARE | AMARE |
|         |                                    |            | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17      | 4                                  | -          | 19             |       | 21    |       | 63    |       |
|         | 8                                  | -          | 28             |       | 33    |       | 67    |       |
|         | 16                                 | -          | 37             |       | 39    |       | 75    |       |
|         | -                                  | 62         | 28             |       | 13    |       | 67    |       |
|         | -                                  | 125        | 33             |       | 23    |       | 77    |       |
|         | 4                                  | 62         | 36#            | 42    | 33    | 31    | 77    | 88    |



211

|  |    |     |     |    |     |    |    |    |
|--|----|-----|-----|----|-----|----|----|----|
|  | 8  | 62  | 42# | 48 | 37# | 42 | 82 | 89 |
|  | 16 | 62  | 45# | 55 | 44# | 47 | 82 | 92 |
|  | 4  | 125 | 43# | 46 | 38  | 39 | 82 | 91 |
|  | 8  | 125 | 43# | 52 | 39# | 48 | 85 | 92 |
|  | 16 | 125 | 48# | 58 | 48# | 53 | 88 | 94 |

Tabla 24 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación<br>(g i.a./ha) |            | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                    |            | CHEAL          | CHEAL | GALAP | GALAP | KCHSC | KCHSC |
|     | Comp. 2                            | Fluroxipir | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17  | 4                                  | -          | 45             |       | 73    |       | 65    |       |
|     | 8                                  | -          | 60             |       | 75    |       | 77    |       |
|     | 16                                 | -          | 73             |       | 87    |       | 88    |       |
|     | -                                  | 62         | 47             |       | 80    |       | 68    |       |
|     | -                                  | 125        | 58             |       | 85    |       | 73    |       |
|     | 4                                  | 62         | 55             | 71    | 87    | 95    | 83    | 89    |
| 17  | 8                                  | 62         | 68             | 79    | 88    | 95    | 88    | 93    |
|     | 16                                 | 62         | 78             | 86    | 93    | 97    | 90    | 96    |
|     | 4                                  | 125        | 62             | 77    | 88    | 96    | 87    | 91    |
|     | 8                                  | 125        | 73             | 83    | 90    | 96    | 93    | 94    |
|     | 16                                 | 125        | 78             | 89    | 97    | 98    | 95    | 97    |

Tabla 24 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación<br>(g i.a./ha) |            | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|------------------------------------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                    |            | MATCH          | MATCH | PAPRH | PAPRH | POLCO | POLCO |
|     | Comp. 2                            | Fluroxipir | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17  | 4                                  | -          | 55             |       | 62    |       | 55    |       |
|     | 8                                  | -          | 65             |       | 72    |       | 60    |       |
|     | 16                                 | -          | 72             |       | 75    |       | 70    |       |
|     | -                                  | 62         | 60             |       | 65    |       | 68    |       |
|     | -                                  | 125        | 65             |       | 73    |       | 75    |       |
|     | 4                                  | 62         | 65             | 82    | 72    | 87    | 78    | 86    |
|     | 8                                  | 62         | 70             | 86    | 78    | 90    | 82    | 87    |
|     | 16                                 | 62         | 75             | 89    | 83    | 91    | 77    | 91    |
|     | 4                                  | 125        | 72             | 84    | 75    | 90    | 83    | 89    |
|     | 8                                  | 125        | 73             | 88    | 83    | 92    | 78    | 90    |
|     | 16                                 | 125        | 78             | 90    | 90    | 93    | 87    | 93    |

Tabla 24 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|------------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |            | SASKR          | SASKR | SINAR | SINAR |
|     | Comp. 2                         | Fluroxipir | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17  | 4                               | -          | 63             |       | 62    |       |
|     | 8                               | -          | 75             |       | 65    |       |
|     | 16                              | -          | 75             |       | 72    |       |
|     | -                               | 62         | 75             |       | 75    |       |
|     | -                               | 125        | 75             |       | 75    |       |

|  |    |     |    |    |    |    |
|--|----|-----|----|----|----|----|
|  | 4  | 62  | 75 | 91 | 80 | 90 |
|  | 8  | 62  | 78 | 94 | 82 | 91 |
|  | 16 | 62  | 82 | 94 | 82 | 93 |
|  | 4  | 125 | 80 | 91 | 82 | 90 |
|  | 8  | 125 | 82 | 94 | 83 | 91 |
|  | 16 | 125 | 83 | 94 | 85 | 93 |

Tabla 24 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |            | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|------------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |            | STEME          | STEME | VIOAR | VIOAR |
|     | Comp. 2                         | Fluroxipir | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17  | 4                               | -          | 47             |       | 47    |       |
|     | 8                               | -          | 63             |       | 62    |       |
|     | 16                              | -          | 67             |       | 72    |       |
|     | -                               | 62         | 75             |       | 73    |       |
|     | -                               | 125        | 83             |       | 82    |       |
|     | 4                               | 62         | 82             | 87    | 77    | 86    |
|     | 8                               | 62         | 85             | 91    | 83    | 90    |
|     | 16                              | 62         | 87             | 92    | 83    | 92    |
|     | 4                               | 125        | 87             | 91    | 85    | 90    |
|     | 8                               | 125        | 90             | 94    | 83    | 93    |
|     | 16                              | 125        | 92             | 94    | 87    | 95    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 24, prácticamente todos los resultados observados para las mezclas con cebada de invierno y trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas en ambos cultivos. La protección era evidente con ambas dosis evaluadas de fluroxipir y a dos o tres de las dosis evaluadas del Compuesto 2.

PRUEBA 25

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas de dos y tres componentes del Compuesto 2 con herbicidas comerciales sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 31G96 RR') se plantaron hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en una tierra negra arcillosa que contenía 2% de materia orgánica y a un pH de 6,6. Las parcelas eran de 6,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron

según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia 27 días después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 224 l/ha con una presión de 476 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y el herbicida comercial nicosulfurón, un inhibidor de AHAS, o diflufenzopir, un inhibidor del transporte de auxinas, solos y en combinaciones de dos y tres componentes, disueltos o suspendidos en agua. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), yuyo colorado (AMARE, *Amaranthus retroflexus* L.), ambrosia común (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), ambrosia gigante (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), cresta de gallo (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.) y cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 14, 28 y 56 días después de la aplicación. Las malezas ambrosia gigante y cresta de gallo solamente fueron evaluadas 14 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente por la inhibición del crecimiento en comparación con los controles como respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Este dato de inhibición del crecimiento fue convertido en resultados en la forma de "crecimiento vegetal como un porcentaje del crecimiento vegetal control" usando el cálculo "100 menos inhibición del crecimiento". Los resultados convertidos se muestran en la Tabla 25 y se expresan en una escala de 0 a 100, donde 0 es control completo y 100 es que no hubo efecto. La forma generalizada de la ecuación de Colby que se puede aplicar a las mezclas que contienen cualquier número de componentes se describe con detalle en la Prueba 14 y se usó para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas.

Cuando se usa esta forma de la ecuación de Colby, si los efectos observados sobre

las malezas son menores que los valores esperados, la mezcla es sinérgica. Cuando los efectos observados sobre los cultivos son mayores que los valores esperados, la mezcla presenta actividad protectora. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 25.

Tabla 25: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Diflufenzopir con o sin Nicosulfurón.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |               |              | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|-----|---------------------------------|---------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     |                                 |               |              | ZEAM D         | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMARE | AMARE |
|     | Com p. 2                        | Diflufenzopir | Nicosulfurón | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 14  | 15                              | -             | -            | 100            |       | 70    |       | 47    |       |
|     | 30                              | -             | -            | 88             |       | 45    |       | 35    |       |
|     | 45                              | -             | -            | 77             |       | 37    |       | 28    |       |
|     | -                               | 30            | -            | 100            |       | 28    |       | 48    |       |
|     | -                               | 45            | -            | 100            |       | 15    |       | 47    |       |
|     | -                               | -             | 15           | 100            |       | 48    |       | 2     |       |
|     | 15                              | 30            | -            | 93             | 100   | 12*   | 20    | 11*   | 23    |
|     | 30                              | 30            | -            | 88             | 88    | 8*    | 13    | 3*    | 17    |
|     | 45                              | 30            | -            | 78             | 77    | 1*    | 10    | 0*    | 14    |
|     | 15                              | 45            | -            | 95             | 100   | 27    | 11    | 15*   | 22    |
|     | 30                              | 45            | -            | 78             | 88    | 1*    | 7     | 2*    | 16    |
|     | 45                              | 45            | -            | 73             | 77    | 3*    | 6     | 0*    | 13    |
|     | 30                              | 30            | 15           | 88             | 88    | 5     | 6     | 0     | 0     |
|     | 15                              | -             | -            | 100            |       | 72    |       | 38    |       |
| 28  | 30                              | -             | -            | 97             |       | 53    |       | 22    |       |
|     | 45                              | -             | -            | 95             |       | 40    |       | 20    |       |
|     | -                               | 30            | -            | 83             |       | 58    |       | 63    |       |
|     | -                               | 45            | -            | 88             |       | 55    |       | 55    |       |
|     | -                               | -             | 15           | 100            |       | 73    |       | 2     |       |
|     | 15                              | 30            | -            | 92*            | 83    | 25*   | 41    | 3*    | 24    |
|     | 30                              | 30            | -            | 95*            | 80    | 18*   | 31    | 0*    | 14    |
|     | 45                              | 30            | -            | 92*            | 78    | 2*    | 23    | 0*    | 13    |
|     | 15                              | 45            | -            | 93*            | 88    | 9*    | 39    | 3*    | 21    |
|     | 30                              | 45            | -            | 100*           | 85    | 5*    | 29    | 2*    | 12    |
| 28  | 45                              | 45            | -            | 92*            | 83    | 3*    | 22    | 2*    | 11    |
|     | 30                              | 30            | 15           | 100*           | 80    | 18*   | 22    | 0     | 0     |
|     | 15                              | -             | -            | 100            |       | 62    |       | 0     |       |
|     | 30                              | -             | -            | 100            |       | 28    |       | 0     |       |
| 56  | 45                              | -             | -            | 100            |       | 20    |       | 28    |       |
|     | -                               | 30            | -            | 100            |       | 33    |       | 30    |       |
|     | -                               | 45            | -            | 100            |       | 40    |       | 55    |       |
|     | -                               | -             | 15           | 100            |       | 100   |       | 33    |       |
|     | 15                              | -             | -            | 100            |       | 62    |       | 0     |       |
|     | 30                              | -             | -            | 100            |       | 28    |       | 0     |       |

215

|    |    |    |     |     |     |    |    |    |
|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 15 | 30 | -  | 100 | 100 | 17* | 20 | 0  | 0  |
| 30 | 30 | -  | 100 | 100 | 8   | 9  | 0  | 0  |
| 45 | 30 | -  | 100 | 100 | 0*  | 7  | 0* | 8  |
| 15 | 45 | -  | 100 | 100 | 12* | 25 | 0  | 0  |
| 30 | 45 | -  | 100 | 100 | 5*  | 11 | 0  | 0  |
| 45 | 45 | -  | 100 | 100 | 2*  | 8  | 0* | 15 |
| 30 | 30 | 15 | 100 | 100 | 18  | 9  | 0  | 0  |

Tabla 25 (continuación)

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g.i.a./ha) |               |              | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|---------|---------------------------------|---------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | Com<br>p. 2                     | Diflufenzopir | Nicosulfurón | AMBEL          | AMBEL | AMBTR | AMBTR | CHEAL | CHEAL |
|         |                                 |               |              | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 14      | 15                              | -             | -            | 20             |       | -     |       | 15    |       |
|         | 30                              | -             | -            | 22             |       | 5     |       | 20    |       |
|         | 45                              | -             | -            | 12             |       | 0     |       | 7     |       |
|         | -                               | 30            | -            | 60             |       | -     |       | 50    |       |
|         | -                               | 45            | -            | 57             |       | 75    |       | 45    |       |
|         | -                               | -             | 15           | 95             |       | 100   |       | 95    |       |
|         | 15                              | 30            | -            | 4*             | 12    | 5     |       | 9     | 8     |
|         | 30                              | 30            | -            | 1*             | 13    | 5     |       | 2*    | 10    |
|         | 45                              | 30            | -            | 0*             | 7     | -     |       | 0*    | 3     |
|         | 15                              | 45            | -            | 22             | 11    | 10    |       | 11    | 7     |
|         | 30                              | 45            | -            | 1*             | 12    | 0*    | 4     | 1*    | 9     |
|         | 45                              | 45            | -            | 0*             | 7     | 0     | 0     | 0*    | 3     |
| 28      | 30                              | 30            | 15           | 1*             | 12    | 2     | 0     | 1*    | 10    |
|         | 15                              | -             | -            | 16             |       | -     |       | 2     |       |
|         | 30                              | -             | -            | 12             |       | -     |       | 1     |       |
|         | 45                              | -             | -            | 8              |       | -     |       | 0     |       |
|         | -                               | 30            | -            | 73             |       | -     |       | 78    |       |
|         | -                               | 45            | -            | 60             |       | -     |       | 65    |       |
| 28      | -                               | -             | 15           | 100            |       | -     |       | 72    |       |
|         | 15                              | 30            | -            | 0*             | 11    | -     |       | 0*    | 2     |
|         | 30                              | 30            | -            | 1*             | 9     | -     |       | 0     | 1     |
|         | 45                              | 30            | -            | 0*             | 5     | -     |       | 0     | 0     |
|         | 15                              | 45            | -            | 0*             | 9     | -     |       | 0*    | 2     |
|         | 30                              | 45            | -            | 0*             | 7     | -     |       | 0     | 0     |
|         | 45                              | 45            | -            | 0*             | 5     | -     |       | 0     | 0     |
| 56      | 30                              | 30            | 15           | 5*             | 9     | -     |       | 0     | 0     |
|         | 15                              | -             | -            | 0              |       | -     |       | 0     |       |
|         | 30                              | -             | -            | 0              |       | -     |       | 0     |       |
|         | 45                              | -             | -            | 0              |       | -     |       | 0     |       |
|         | -                               | 30            | -            | 83             |       | -     |       | 10    |       |
|         | -                               | 45            | -            | 75             |       | -     |       | 0     |       |
|         | -                               | -             | 15           | 100            |       | -     |       | 53    |       |
|         | 15                              | 30            | -            | 2              | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|         | 30                              | 30            | -            | 5              | 0     | -     |       | 0     | 0     |
|         | 45                              | 30            | -            | 0              | 0     | -     |       | 0     | 0     |

216

|    |    |    |   |   |   |   |   |
|----|----|----|---|---|---|---|---|
| 15 | 45 | -  | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| 30 | 45 | -  | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| 45 | 45 | -  | 0 | 0 | - | 0 | 0 |
| 30 | 30 | 15 | 8 | 0 | - | 0 | 0 |

Tabla 25 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |               |              | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|---------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|
|     | Comp. 2                         | Diflufenzopir | Nicosulfurón | POLPY          | POLPY | SETFA | SETFA |
|     |                                 |               |              | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 14  | 15                              | -             | -            | 95             |       | 93    |       |
|     | 30                              | -             | -            | 55             |       | 85    |       |
|     | 45                              | -             | -            | 65             |       | 73    |       |
|     | -                               | 30            | -            | 30             |       | 40    |       |
|     | -                               | 45            | -            | 35             |       | 40    |       |
|     | -                               | -             | 15           | 28             |       | 15    |       |
|     | 15                              | 30            | -            | 23*            | 29    | 47    | 37    |
|     | 30                              | 30            | -            | 6*             | 17    | 28*   | 34    |
|     | 45                              | 30            | -            | 2*             | 20    | 32    | 29    |
|     | 15                              | 45            | -            | 28*            | 33    | 47    | 37    |
|     | 30                              | 45            | -            | 5*             | 19    | 33    | 34    |
|     | 45                              | 45            | -            | 0*             | 23    | 28    | 29    |
|     | 30                              | 30            | 15           | 5              | 5     | 12    | 5     |
| 28  | 15                              | -             | -            | -              |       | 98    |       |
|     | 30                              | -             | -            | -              |       | 88    |       |
|     | 45                              | -             | -            | -              |       | 80    |       |
|     | -                               | 30            | -            | -              |       | 60    |       |
|     | -                               | 45            | -            | -              |       | 58    |       |
| 28  | -                               | -             | 15           | -              |       | 11    |       |
|     | 15                              | 30            | -            | -              |       | 48*   | 59    |
|     | 30                              | 30            | -            | -              |       | 33*   | 53    |
|     | 45                              | 30            | -            | -              |       | 22*   | 48    |
|     | 15                              | 45            | -            | -              |       | 42*   | 57    |
|     | 30                              | 45            | -            | -              |       | 20*   | 51    |
|     | 45                              | 45            | -            | -              |       | 20*   | 46    |
|     | 30                              | 30            | 15           | -              |       | 10    | 6     |
| 56  | 15                              | -             | -            | -              |       | 100   |       |
|     | 30                              | -             | -            | -              |       | 80    |       |
|     | 45                              | -             | -            | -              |       | 83    |       |
|     | -                               | 30            | -            | -              |       | 68    |       |
|     | -                               | 45            | -            | -              |       | 60    |       |
|     | -                               | -             | 15           | -              |       | 7     |       |
|     | 15                              | 30            | -            | -              |       | 58*   | 68    |
|     | 30                              | 30            | -            | -              |       | 45*   | 54    |
|     | 45                              | 30            | -            | -              |       | 37*   | 56    |

217

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |               |              | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|---------------|--------------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |               |              | POLPY          | POLPY | SETFA | SETFA |
|     | Comp. 2                         | Diflufenzopir | Nicosulfurón | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
|     | 15                              | 45            | -            | -              |       | 57*   | 60    |
|     | 30                              | 45            | -            | -              |       | 45*   | 48    |
|     | 45                              | 45            | -            | -              |       | 28*   | 50    |
|     | 30                              | 30            | 15           | -              |       | 25    | 4     |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 25, la mayor parte de los resultados observados para las mezclas sobre las malezas fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de estas mezclas. La sinergia con el Compuesto 2 era evidente con diflufenzopir y en la mezcla de tres componentes del Compuesto 2 más diflufenzopir y nicosulfurón. A los 56 DAA, la respuesta menos que aditiva no era tan evidente en yuyo colorado, ambrosia común y quenopodio común como en los tiempos de observación anteriores. Este resultado se debe a que el efecto esperado ya se encontraba cerca del 0% (control completo) a las dosis evaluadas. Se observaron respuestas mayores que aditivas, que indicarían una actividad protectora de estas mezclas, en maíz a los 28 DAA. A los 56 DAA, no se observó protección porque el efecto esperado ya era cercano al 100% (ningún efecto) a las dosis evaluadas.

PRUEBA 26

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con un herbicida comercial sobre maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y diversas especies de malezas. Se sembraron semillas de maíz (híbrido 'Pioneer 31G96') hacia mediados de la estación de primavera, a 3,8 cm de profundidad en resaca de tierra negra que contenía 2% de materia orgánica y a un pH de 6,6. Las parcelas eran de 6,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas 15 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques

completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia 29 días después de la siembra usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 224 l/ha con una presión de 476 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y el herbicida comercial tifensulfurón-metilo, un inhibidor de AHAS, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Todos los tratamientos también incluyeron un agente tensioactivo. Las especies de malezas presentes en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas incluyeron alcotán (ABUTH, *Abutilon theophrasti* Medik.), ambrosia común (AMBEL, *Ambrosia artemisiifolia* L.), ambrosia gigante (AMBTR, *Ambrosia trifida* L.), quenopodio común (CHEAL, *Chenopodium album* L.), estramonio (DATST, *Datura stramonium* L.), campanilla marmolada (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) Jacquin), cresta de gallo (POLPY, *Polygonum pensylvanicum* L.) y cola de zorro gigante (SETFA, *Setaria faberi* Herrm.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 14, 28 y 56 días después de la aplicación. Algunas de las especies de malezas no pudieron ser evaluadas en cada uno de los tiempos. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 26.

**Tabla 26:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Tifensulfurón-metilo.

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g<br>i.a./ha) |                      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|---------|------------------------------------|----------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | Comp<br>.2                         | Tifensulfurón-metilo | ZEAMD          | ZEAMD | ABUTH | ABUTH | AMBEL | AMBEL |
|         |                                    |                      | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 14      | 30                                 | -                    | 0              |       | 86    |       | 94    |       |
|         | 45                                 | -                    | 2              |       | 64    |       | 67    |       |
|         | 60                                 | -                    | 7              |       | 95    |       | 98    |       |
|         | -                                  | 2                    | 0              |       | 53    |       | 55    |       |



|  |    |    |    |   |     |    |      |     |
|--|----|----|----|---|-----|----|------|-----|
|  | -  | 4  | 0  |   | 60  |    | 72   |     |
|  | -  | 8  | 0  |   | 55  |    | 76   |     |
|  | 30 | 2  | 0  | 0 | 81  | 93 | 87   | 97  |
|  | 45 | 2  | 5  | 2 | 92* | 83 | 85   | 85  |
|  | 60 | 2  | 8  | 7 | 97  | 98 | 98   | 99  |
|  | 30 | 4  | 3  | 0 | 90  | 94 | 88   | 98  |
|  | 45 | 4  | 5  | 2 | 98* | 86 | 99*  | 91  |
|  | 60 | 4  | 8  | 7 | 99  | 98 | 98   | 100 |
|  | 30 | 8  | 3  | 0 | 98* | 94 | 97   | 99  |
|  | 45 | 8  | 5  | 2 | 98* | 84 | 99*  | 92  |
|  | 60 | 8  | 7  | 7 | 98  | 98 | 97   | 100 |
|  | 28 | 30 | -  | 2 | 80  |    | 88   |     |
|  | 28 | 45 | -  | 3 | 59  |    | 95   |     |
|  | 28 | 60 | -  | 5 | 90  |    | 98   |     |
|  | -  | 2  | 0  |   | 75  |    | 23   |     |
|  | -  | 4  | 0  |   | 79  |    | 53   |     |
|  | -  | 8  | 2  |   | 87  |    | 43   |     |
|  | 30 | 2  | 2  | 2 | 88  | 95 | 93*  | 91  |
|  | 45 | 2  | 13 | 3 | 92* | 90 | 99*  | 96  |
|  | 60 | 2  | 0# | 5 | 90  | 98 | 98   | 98  |
|  | 30 | 4  | 0# | 2 | 92  | 96 | 96   | 95  |
|  | 45 | 4  | 0# | 3 | 93  | 92 | 98   | 98  |
|  | 60 | 4  | 2# | 5 | 96  | 98 | 100  | 99  |
|  | 30 | 8  | 0# | 3 | 94  | 97 | 97*  | 93  |
|  | 45 | 8  | 3# | 5 | 94  | 95 | 97   | 97  |
|  | 60 | 8  | 0# | 7 | 95  | 99 | 99   | 99  |
|  | 30 | -  | 0  |   | 40  |    | 73   |     |
|  | 45 | -  | 0  |   | 57  |    | 95   |     |
|  | 60 | -  | 7  |   | 63  |    | 95   |     |
|  | -  | 2  | 0  |   | 33  |    | 0    |     |
|  | -  | 4  | 0  |   | 30  |    | 17   |     |
|  | -  | 8  | 0  |   | 73  |    | 25   |     |
|  | 30 | 2  | 0  | 0 | 57  | 60 | 77*  | 73  |
|  | 45 | 2  | 0  | 0 | 33  | 71 | 98*  | 95  |
|  | 60 | 2  | 5# | 7 | 35  | 76 | 99*  | 95  |
|  | 30 | 4  | 0  | 0 | 58  | 58 | 82*  | 78  |
|  | 45 | 4  | 0  | 0 | 62  | 70 | 95   | 96  |
|  | 60 | 4  | 7  | 7 | 78* | 74 | 100* | 96  |
|  | 30 | 8  | 0  | 0 | 77  | 84 | 92*  | 80  |
|  | 45 | 8  | 0  | 0 | 80  | 88 | 95   | 96  |
|  | 60 | 8  | 5# | 7 | 93* | 90 | 100* | 96  |

Tabla 26 (continuación)

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g<br>i.a./ha) |                      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|---------|------------------------------------|----------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | Comp<br>.2                         | Tifensulfurón-metilo | AMBTR          | AMBTR | CHEAL | CHEAL | DATST | DATST |
|         |                                    |                      | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 14      | 30                                 | -                    | 97             |       | 88    |       | -     |       |
|         | 45                                 | -                    | -              |       | 63    |       | -     |       |
|         | 60                                 | -                    | -              |       | 100   |       | -     |       |

|    |    |   |     |     |      |     |     |     |
|----|----|---|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|    | -  | 2 | 75  |     | 65   |     | -   |     |
|    | -  | 4 | -   |     | 83   |     | -   |     |
|    | -  | 8 | -   |     | 80   |     | -   |     |
|    | 30 | 2 | 85  | 99  | 93   | 96  | -   |     |
|    | 45 | 2 | -   |     | 87   | 87  | -   |     |
|    | 60 | 2 | -   |     | 97   | 100 | -   |     |
| 14 | 30 | 4 | -   |     | 96   | 98  | -   |     |
|    | 45 | 4 | -   |     | 100* | 94  | -   |     |
|    | 60 | 4 | -   |     | 98   | 100 | -   |     |
|    | 30 | 8 | -   |     | 100* | 98  | -   |     |
|    | 45 | 8 | -   |     | 100* | 93  | -   |     |
| 28 | 60 | 8 | -   |     | 97   | 100 | -   |     |
|    | 30 | - | 100 |     | 100  |     | 100 |     |
|    | 45 | - | 100 |     | 100  |     | 100 |     |
|    | 60 | - | 100 |     | 100  |     | 100 |     |
|    | -  | 2 | 5   |     | 90   |     | 40  |     |
|    | -  | 4 | 5   |     | 93   |     | 87  |     |
|    | -  | 8 | -   |     | 98   |     | 83  |     |
|    | 30 | 2 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 45 | 2 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 60 | 2 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 30 | 4 | 100 | 100 | 100  | 100 | 98  | 100 |
|    | 45 | 4 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 60 | 4 | 100 | 100 | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 30 | 8 | -   |     | 100  | 100 | 100 | 100 |
| 56 | 45 | 8 | -   |     | 100  | 100 | 99  | 100 |
|    | 60 | 8 | -   |     | 100  | 100 | 100 | 100 |
|    | 30 | - | -   |     | 100  |     | -   |     |
|    | 45 | - | -   |     | 100  |     | -   |     |
|    | 60 | - | -   |     | 100  |     | -   |     |
|    | -  | 2 | -   |     | 27   |     | -   |     |
|    | -  | 4 | -   |     | 50   |     | -   |     |
|    | -  | 8 | -   |     | 93   |     | -   |     |
|    | 30 | 2 | -   |     | 93   | 100 | -   |     |
|    | 45 | 2 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 60 | 2 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 30 | 4 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 45 | 4 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 60 | 4 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 30 | 8 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 45 | 8 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |
|    | 60 | 8 | -   |     | 100  | 100 | -   |     |

Tabla 26 (continuación)

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g<br>i.a./ha) |                      | Postemergencia |       |       |       |       |       |
|---------|------------------------------------|----------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         | Comp<br>.2                         | Tifensulfurón-metilo | IPOHE          | IPOHE | POLPY | POLPY | SETFA | SETFA |
|         |                                    |                      | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 14      | 30                                 | -                    | 90             |       | -     |       | -     |       |
|         | 45                                 | -                    | 67             |       | -     |       | -     |       |

|    |    |   |      |     |     |     |     |     |
|----|----|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | 60 | - | 98   |     | 100 |     | -   |     |
| 14 | -  | 2 | 57   |     | -   |     | -   |     |
|    | -  | 4 | 72   |     | -   |     | -   |     |
|    | -  | 8 | 73   |     | 0   |     | -   |     |
|    | 30 | 2 | 85   | 96  | -   |     | -   |     |
|    | 45 | 2 | 85   | 86  | -   |     | -   |     |
|    | 60 | 2 | 98   | 99  | -   |     | -   |     |
|    | 30 | 4 | 97   | 97  | -   |     | -   |     |
|    | 45 | 4 | 100* | 91  | -   |     | -   |     |
|    | 60 | 4 | 99   | 100 | -   |     | -   |     |
|    | 30 | 8 | 99*  | 97  | -   |     | -   |     |
|    | 45 | 8 | 99*  | 91  | -   |     | -   |     |
|    | 60 | 8 | 99   | 100 | 80  | 100 | -   |     |
| 28 | 30 | - | 95   |     | 20  |     | 98  |     |
|    | 45 | - | 99   |     | 62  |     | 97  |     |
|    | 60 | - | 98   |     | 75  |     | 99  |     |
|    | -  | 2 | 17   |     | 73  |     | 87  |     |
|    | -  | 4 | 20   |     | 100 |     | 88  |     |
|    | -  | 8 | 45   |     | 100 |     | 82  |     |
|    | 30 | 2 | 97   | 96  | 80  | 79  | 96  | 100 |
|    | 45 | 2 | 99   | 99  | 92* | 90  | 99  | 100 |
|    | 60 | 2 | 93   | 99  | 92  | 93  | 98  | 100 |
|    | 30 | 4 | 98*  | 96  | 90  | 100 | 97  | 100 |
|    | 45 | 4 | 99   | 99  | 97  | 100 | 98  | 100 |
|    | 60 | 4 | 99   | 99  | 100 | 100 | 99  | 100 |
|    | 30 | 8 | 99*  | 97  | 98  | 100 | 98  | 100 |
|    | 45 | 8 | 98   | 100 | 100 | 100 | 98  | 99  |
|    | 60 | 8 | 99   | 99  | 100 | 100 | 98  | 100 |
| 56 | 30 | - | 88   |     | -   |     | 50  |     |
|    | 45 | - | 96   |     | -   |     | 73  |     |
|    | 60 | - | 98   |     | -   |     | 70  |     |
|    | -  | 2 | 0    |     | -   |     | 0   |     |
|    | -  | 4 | 0    |     | -   |     | 23  |     |
|    | -  | 8 | 20   |     | -   |     | 13  |     |
|    | 30 | 2 | 89   | 88  | -   |     | 62* | 50  |
|    | 45 | 2 | 89   | 96  | -   |     | 75* | 73  |
|    | 60 | 2 | 97   | 98  | -   |     | 73* | 70  |
|    | 30 | 4 | 96*  | 88  | -   |     | 63  | 62  |
|    | 45 | 4 | 95   | 96  | -   |     | 60  | 80  |
|    | 60 | 4 | 96   | 98  | -   |     | 83* | 77  |
|    | 30 | 8 | 90   | 91  | -   |     | 62* | 57  |
|    | 45 | 8 | 98   | 97  | -   |     | 62  | 77  |
|    | 60 | 8 | 97   | 99  | -   |     | 85* | 74  |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 26, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre las malezas fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica

de las mezclas. La sinergia fue particularmente evidente en alcotán, ambrosia común, campanilla marmolada y cola de zorro gigante. En las especies de prueba donde era evidente una respuesta mayor que la aditiva, típicamente era porque el efecto esperado ya era cercano al 100% a las dosis evaluadas. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre maíz fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Hubo evidencia de respuestas menos que aditivas para el Compuesto 2 con tifensulfurón-metilo, en particular a la observación de 28 DAT.

#### PRUEBA 27

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos de mezclas del Compuesto 2 con herbicidas comerciales con trigo de invierno (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) y una especie de maleza. Se sembraron semillas de trigo (cv. 'Custer') hacia fines de otoño en una tierra negra arcillosa. Las parcelas eran de 9 m de longitud por 1,8 m de ancho. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron según un diseño aleatorio de bloques completos con tres réplicas de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicaciones de postemergencia a comienzos de la primavera (112 días después de la siembra) usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 140 l/ha con una presión de 145 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y los herbicidas comerciales tifensulfurón-metilo y tribenurón-metilo, inhibidores de AHAS, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua. Todos los tratamientos también incluyeron un agente tensioactivo. La especie de maleza presente en las parcelas experimentales en cantidades suficientes como para ser evaluadas era kochia (KCHSC, *Kochia scoparia* (L.) Schrad.). Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron 16, 28 y 49 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no

223

hubo efecto y 100 significa control completo. Los resultados son las medias de tres réplicas. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 27.

**Tabla 27:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Tifensulfurón-metilo o Tribenurón-metilo.

| DA<br>A | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                      |                   | Postemergencia |       |       |       |
|---------|---------------------------------|----------------------|-------------------|----------------|-------|-------|-------|
|         | Comp<br>.2                      | Tifensulfurón-metilo | Tribenurón-metilo | TRZAW          | TRZAW | KCHSC | KCHSC |
|         |                                 |                      |                   | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 16      | 15                              | -                    | -                 | 2              |       | 30    |       |
|         | 30                              | -                    | -                 | 10             |       | 65    |       |
|         | 45                              | -                    | -                 | 17             |       | 78    |       |
|         | -                               | 10                   | -                 | 0              |       | 0     |       |
|         | -                               | -                    | 10                | 0              |       | 22    |       |
|         | 15                              | 10                   | -                 | 2              | 2     | 33*   | 30    |
|         | 30                              | 10                   | -                 | 7#             | 10    | 65    | 65    |
|         | 45                              | 10                   | -                 | 17             | 17    | 79    | 78    |
| 16      | 15                              | -                    | 10                | 4              | 2     | 47*   | 45    |
|         | 30                              | -                    | 10                | 13             | 10    | 65    | 73    |
|         | 45                              | -                    | 10                | 18             | 17    | 79    | 83    |
| 28      | 15                              | -                    | -                 | 0              |       | 43    |       |
|         | 30                              | -                    | -                 | 12             |       | 79    |       |
|         | 45                              | -                    | -                 | 25             |       | 94    |       |
|         | -                               | 10                   | -                 | 0              |       | 0     |       |
|         | -                               | -                    | 10                | 0              |       | 23    |       |
|         | 15                              | 10                   | -                 | 2              | 0     | 63*   | 43    |
|         | 30                              | 10                   | -                 | 7#             | 12    | 83*   | 79    |
|         | 45                              | 10                   | -                 | 20#            | 25    | 93    | 94    |
|         | 15                              | -                    | 10                | 0              | 0     | 62*   | 57    |
|         | 30                              | -                    | 10                | 10#            | 12    | 83    | 84    |
|         | 45                              | -                    | 10                | 17#            | 25    | 91    | 95    |
| 49      | 15                              | -                    | -                 | 3              |       | 32    |       |
|         | 30                              | -                    | -                 | 17             |       | 73    |       |
|         | 45                              | -                    | -                 | 35             |       | 96    |       |
|         | -                               | 10                   | -                 | 0              |       | 0     |       |
|         | -                               | -                    | 10                | 0              |       | 22    |       |
|         | 15                              | 10                   | -                 | 0#             | 3     | 53*   | 32    |
|         | 30                              | 10                   | -                 | 14#            | 17    | 78*   | 73    |
|         | 45                              | 10                   | -                 | 32#            | 35    | 84    | 96    |
|         | 15                              | -                    | 10                | 0#             | 3     | 50*   | 46    |
|         | 30                              | -                    | 10                | 13#            | 17    | 77    | 79    |
|         | 45                              | -                    | 10                | 30#            | 35    | 87    | 97    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 27, algunos de los resultados observados para los tratamientos con la mezcla sobre kochia fueron mayores que lo esperado según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad sinérgica de las mezclas. La sinergia fue evidente con ambas mezclas de tifensulfurón-metilo y tribenurón-metilo. Además, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre trigo de invierno fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. Hubo evidencia de respuestas menos que aditivas para el Compuesto 2 con ambos tifensulfurón-metilo y tribenurón-metilo, en particular en los tiempos de observación de 28 y 49 DAT.

#### PRUEBA 28

Se condujo una prueba de invernadero para evaluar los efectos sobre especies de maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*), sorgo (SORVU, *Sorgo vulgare* L.), arroz en granos secos (ORYSA, *Oryza sativa* L.), trigo (TRZAW, *Triticum aestivum* L.), campanilla marmolada (IPOHE, *Ipomoea hederacea* (L.) JACQ.) y pasto capín (ECHCG, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. BEAUV.), de mezclas del Compuesto 2 con isoxadifén-etilo. Se sembraron semillas de maíz, sorgo, arroz, trigo, campanilla marmolada y pasto capín en RediEarth, un medio para macetas comercial. Se sembraron semillas a intervalos apropiados y se cultivaron en invernadero hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las plantas de maíz recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento V2, y las plantas de sorgo, arroz, trigo, campanilla marmolada y pasto capín recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de 3 hojas. Además, semillas de maíz y trigo se plantaron en resaca de tierra negra que contiene 3,9% de materia orgánica y a un pH de 5,3, y recibieron tratamiento de preemergencia con mezclas del Compuesto 2 e isoxadifén-etilo. Cada tratamiento se repitió tres veces. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de 262 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 y isoxadifén-etilo,

223

solos y combinados, disueltos o suspendidos en una mezcla de solventes no fitotóxico. Después del tratamiento, las plantas se volvieron a colocar en el invernadero donde se usó una iluminación suplementaria balanceada para mantener un fotoperiodo de 16 horas y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 27 °C y 21 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron aproximadamente 26 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 28.

Tabla 28: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinación con Isoxadifén-etilo.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                  | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|------------------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |                  | TRZAW          | TRZAW | ZEAMD | ZEAMD |
|     | Comp. 2                         | Isoxadifén-etilo | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 26  | 32                              | -                | 80             |       | 27    |       |
|     | 64                              | -                | 90             |       | 50    |       |
|     | -                               | 64               | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 128              | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 256              | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 512              | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 1024             | 0              |       | 0     |       |
|     | 32                              | 64               | 77#            | 80    | 0#    | 27    |
|     | 32                              | 128              | 80             | 80    | 13#   | 27    |
|     | 32                              | 256              | 63#            | 80    | 3#    | 27    |
|     | 32                              | 512              | 57#            | 80    | 7#    | 27    |
|     | 32                              | 1024             | 77#            | 80    | 0#    | 27    |
|     | 64                              | 64               | 83#            | 90    | 27#   | 50    |
|     | 64                              | 128              | 77#            | 90    | 0#    | 50    |
|     | 64                              | 256              | 77#            | 90    | 33#   | 50    |

Tabla 28 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) | Postemergencia |
|-----|---------------------------------|----------------|
|-----|---------------------------------|----------------|

|    |         |                  | IPOHE | IPOHE | SORVU | SORVU |
|----|---------|------------------|-------|-------|-------|-------|
|    | Comp. 2 | Isoxadifén-etilo | Obs   | Esp   | Obs   | Esp   |
| 26 | 32      | -                | 100   |       | 73    |       |
|    | 64      | -                | 100   |       | 96    |       |
|    | -       | 64               | 0     |       | 0     |       |
|    | -       | 128              | 0     |       | 0     |       |
|    | -       | 256              | 0     |       | 0     |       |
|    | -       | 512              | 0     |       | 0     |       |
|    | -       | 1024             | 0     |       | 0     |       |
|    | 32      | 64               | 100   | 100   | 73    | 73    |
|    | 32      | 128              | 95    | 100   | 73    | 73    |
|    | 32      | 256              | 97    | 100   | 50    | 73    |
|    | 32      | 512              | 100   | 100   | 57    | 73    |
|    | 32      | 1024             | 95    | 100   | 33    | 73    |
|    | 64      | 64               | 100   | 100   | 96    | 96    |
|    | 64      | 128              | 100   | 100   | 96    | 96    |
|    | 64      | 256              | 100   | 100   | 80    | 96    |
|    | 64      | 512              | 100   | 100   | 73    | 96    |
|    | 64      | 1024             | 97    | 100   | 87    | 96    |

Tabla 28 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                  | Postemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|------------------|----------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |                  | ECHCG          | ECHCG | ORYSA | ORYSA |
|     | Comp. 2                         | Isoxadifén-etilo | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 26  | 32                              | -                | 83             |       | 60    |       |
|     | 64                              | -                | 87             |       | 83    |       |
|     | -                               | 64               | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 128              | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 256              | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 512              | 0              |       | 0     |       |
|     | -                               | 1024             | 0              |       | 0     |       |
|     | 32                              | 64               | 80             | 83    | 7#    | 60    |
|     | 32                              | 128              | 80             | 83    | 23#   | 60    |
|     | 32                              | 256              | 70             | 83    | 0#    | 60    |
|     | 32                              | 512              | 53             | 83    | 0#    | 60    |
|     | 32                              | 1024             | 0              | 83    | 17#   | 60    |
|     | 64                              | 64               | 90             | 87    | 73#   | 83    |
|     | 64                              | 128              | 90             | 87    | 40#   | 83    |
|     | 64                              | 256              | 87             | 87    | 37#   | 83    |
|     | 64                              | 512              | 77             | 87    | 7#    | 83    |
|     | 64                              | 1024             | 60             | 87    | 27#   | 83    |

Tabla 28 (continuación)

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                  | Preemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |                  | ZEAMD         | ZEAMD | TRZAW | TRZAW |
|     | Comp. 2                         | Isoxadifen-etilo | Obs           | Esp   | Obs   | Esp   |



227

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                  | Preemergencia |       |       |       |
|-----|---------------------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     |                                 |                  | ZEAMD         | ZEAMD | TRZAW | TRZAW |
|     | Comp. 2                         | Isoxadifen-etilo | Obs           | Esp   | Obs   | Esp   |
| 26  | 32                              | -                | 7             |       | 0     |       |
|     | 64                              | -                | 7             |       | 27    |       |
|     | -                               | 64               | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | 128              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | 256              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | 512              | 0             |       | 0     |       |
|     | -                               | 1024             | 0             |       | 0     |       |
|     | 32                              | 64               | 0#            | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                              | 128              | 0#            | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                              | 256              | 0#            | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                              | 512              | 0#            | 7     | 0     | 0     |
|     | 32                              | 1024             | 0#            | 7     | 10    | 0     |
|     | 64                              | 64               | 7             | 7     | 20#   | 27    |
|     | 64                              | 128              | 0#            | 7     | 13#   | 27    |
|     | 64                              | 256              | 0#            | 7     | 30    | 27    |
|     | 64                              | 512              | 0#            | 7     | 27    | 27    |
|     | 64                              | 1024             | 0#            | 7     | 23#   | 27    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 28, algunos de los resultados observados para las mezclas sobre trigo (TRZAW), de preemergencia y postemergencia; maíz (ZEAMD), preemergencia y postemergencia; sorgo (SORVU); pasto capín (ECHCG); y arroz (ORYSA) fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas mezclas. En particular, en maíz y arroz se observó una protección sustancial con estas mezclas.

PRUEBA 29

Se condujo una prueba de invernadero para evaluar los efectos de los Compuestos 1 y 2, aplicados en preemergencia, sobre especies de maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*) y trigo (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) cultivados a partir de semillas tratadas con y sin anhídrido naftálico. El anhídrido naftálico se aplicó a una dosis de 1% p/p en base a las semillas de maíz y trigo. Los tratamientos de las semillas se efectuaron de la siguiente manera para las evaluaciones de los materiales químicos empleados. Se colocaron cien gramos de semillas de cada cultivo en una bolsa de plástico con cierre.

automático separada a la cual se agregó 1 gramo del material químico. La bolsa que contenía las semillas se cerró herméticamente y se agitó suavemente permitiendo así que las semillas tomen contacto lentamente con el material químico a fin de lograr la máxima distribución sobre la superficie de las semillas, hasta alcanzar un recubrimiento uniforme. Se efectuaron comparaciones de dosis de tratamiento entre aplicación por rociado y tratamiento de las semillas sobre el índice de área calculada de anhídrido naftálico en gramos de ingrediente activo por hectárea para un cultivo dado. Este índice se calculó sobre la base del índice de siembra típico por hectárea empleado en la producción agronómica de un cultivo dado. Para el trigo, el índice de siembra promedio típico es de 200 semillas de trigo por metro cuadrado que pesan 6,8 g. Para el maíz, el índice de siembra promedio típico es de 7,5 semillas de maíz por metro cuadrado que pesan 2,0 g. El maíz se sembró en resaca de tierra negra que contiene 3,9% de materia orgánica y a pH de 5,3 y el trigo se sembró en una mezcla de arena/tierra. Los compuestos 1 y 2 se disolvieron o suspendieron en un solvente no fitotóxico y se aplicaron usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 458 l/ha a una presión de 214 kPa. Los tratamientos con maíz se repitieron tres veces. Los tratamientos con trigo se repitieron dos veces. Después del tratamiento, las macetas se colocaron en invernadero donde se usó una iluminación suplementaria balanceada para mantener un fotoperíodo de 16 horas. Las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 28 °C y 21 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron a los 26 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados para las combinaciones. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 29.

29

Tabla 29: Resultados observados y esperados para los Compuestos 1 ó 2 aplicados a plantas de maíz y trigo cultivadas a partir de semillas tratadas con o sin anhídrido naftálico.

| DAA | Dosis de aplicación<br>(g i.a./ha) |             |                     | Preemergencia |       |       |       |
|-----|------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|-------|-------|-------|
|     | Com<br>p. 1                        | Com<br>p. 2 | Anhídrido naftálico | ZEAMD         | ZEAMD | TRZAW | TRZAW |
|     |                                    |             |                     | Obs           | Esp   | Obs   | Esp   |
| 26  | 35                                 | -           | -                   | 22            |       | 63    |       |
|     | 140                                | -           | -                   | 47            |       | 93    |       |
|     | -                                  | 35          | -                   | 15            |       | 53    |       |
|     | -                                  | 140         | -                   | 40            |       | 73    |       |
|     | -                                  | -           | 200                 | 0             |       |       |       |
|     | 35                                 | -           | 200                 | 0#            | 22    |       |       |
|     | 140                                | -           | 200                 | 15#           | 47    |       |       |
|     | -                                  | 35          | 200                 | 13#           | 15    |       |       |
|     | -                                  | 140         | 200                 | 7#            | 40    |       |       |
|     | -                                  | -           | 680                 |               |       | 0     |       |
|     | 35                                 | -           | 680                 |               |       | 48#   | 63    |
|     | 140                                | -           | 680                 |               |       | 55#   | 93    |
|     | -                                  | 35          | 680                 |               |       | 40#   | 53    |
|     | -                                  | 140         | 680                 |               |       | 63#   | 73    |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 29, los resultados observados para los Compuestos 1 y 2, en combinaciones con anhídrido naftálico, sobre maíz (ZEAMD) y trigo (TRZAW), fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, lo que indica la actividad protectora de estas combinaciones.

PRUEBA 30

Se condujo una prueba en cámara de crecimiento para evaluar los efectos sobre las especies de trigo (TRZAW, *Triticum aestivum* L.) y cebada (HORVX, *Hordeum vulgare* L.) de mezclas del Compuesto 1 y Compuesto 2 con glicerol. Se sembraron semillas de trigo y cebada en tierra negra arenosa que contiene 0,9% de materia orgánica y a pH de 6,3. Se sembraron semillas a intervalos apropiados y se cultivaron en una cámara de crecimiento hasta que alcanzaron la etapa de crecimiento deseada para la aplicación. Las plantas de trigo y cebada recibieron tratamiento de postemergencia en la etapa de crecimiento de dos hojas para el Compuesto 1 y en la etapa de crecimiento de tres hojas

para el Compuesto 2. Se efectuó una réplica de cada tratamiento. Los tratamientos fueron aplicados usando un rociador de correa que administraba un volumen de rociado de 280 l/ha con una presión de 214 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 1 y Compuesto 2 y glicerol, solos y combinados, disueltos o suspendidos en agua deionizada. Después del tratamiento, las plantas volvieron a colocarse en la cámara de crecimiento donde se usó iluminación balanceada para mantener un fotoperíodo de 16 horas y las temperaturas diurnas y nocturnas fueron de aproximadamente 16 °C y 10 °C, respectivamente. Las plantas recibieron riego según necesidad. Los efectos sobre las plantas tratadas y los controles no tratados se registraron aproximadamente 17 ó 18 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo. Se usó la ecuación de Colby para determinar los efectos herbicidas esperados de las mezclas. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 30.

Tabla 30: Resultados observados y esperados para el Compuesto 1 y Compuesto 2 solos y combinados con Glicerol.

| DAA | Dosis de aplicación<br>(g i.a./ha) |            |          | Postemergencia |       |       |       |
|-----|------------------------------------|------------|----------|----------------|-------|-------|-------|
|     | Comp.<br>1                         | Comp.<br>2 | Glicerol | TRZAW          | TRZAW | HORVX | HORVX |
|     |                                    |            |          | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 18  | 1                                  | -          | -        | 30             |       | 0     |       |
|     | 4                                  | -          | -        | 35             |       | 20    |       |
|     | 16                                 | -          | -        | 45             |       | 40    |       |
|     | -                                  | -          | 7100     | 0              |       | 0     |       |
|     | -                                  | -          | 14200    | 0              |       | 0     |       |
|     | 1                                  | -          | 7100     | 20#            | 30    | 0     | 0     |
|     | 4                                  | -          | 7100     | 25#            | 35    | 0#    | 20    |
|     | 16                                 | -          | 7100     | 30#            | 45    | 25#   | 40    |
|     | 1                                  | -          | 14200    | -              | 30    | 0     | 0     |
|     | 4                                  | -          | 14200    | 10#            | 35    | 0#    | 20    |
|     | 16                                 | -          | 14200    | 40#            | 45    | 20#   | 40    |
| 17  | -                                  | 1          | -        | 20             |       | 25    |       |
|     | -                                  | 4          | -        | 20             |       | 30    |       |

231

| DAA | Dosis de aplicación<br>(g i.a./ha) |            |          | Postemergencia |       |       |       |
|-----|------------------------------------|------------|----------|----------------|-------|-------|-------|
|     | Comp.<br>1                         | Comp.<br>2 | Glicerol | TRZAW          | TRZAW | HORVX | HORVX |
|     |                                    |            |          | Obs            | Esp   | Obs   | Esp   |
| 17  | -                                  | 16         | -        | 35             |       | 35    |       |
|     | -                                  | -          | 7100     | 0              |       | 0     |       |
|     | -                                  | -          | 14200    | 0              |       | 0     |       |
|     | -                                  | 1          | 7100     | 10#            | 20    | 20#   | 25    |
|     | -                                  | 4          | 7100     | 10#            | 20    | 20#   | 30    |
|     | -                                  | 16         | 7100     | 20#            | 35    | 20#   | 35    |
|     | -                                  | 1          | 14200    | 10#            | 20    | 20#   | 25    |
|     | -                                  | 4          | 14200    | 20             | 20    | 20#   | 30    |
|     | -                                  | 16         | 14200    | 20#            | 35    | 15#   | 35    |
|     | -                                  | -          | -        | -              | -     | -     | -     |

Como se puede ver a partir de los resultados en la Tabla 30, los resultados observados para los Compuestos 1 y 2, en combinaciones con glicerol, sobre trigo (TRZAW) o cebada (HORVX) fueron inferiores a los esperados según la ecuación de Colby, los que indica la actividad protectora de estas combinaciones.

PRUEBA 31

Se condujo una prueba a campo para evaluar los efectos del Compuesto 2 con una formulación premixta de herbicidas comerciales de foramsulfurón e isoxadifén-etilo (1:1 peso de la mezcla) sobre diversos híbridos de maíz (ZEAMD, *Zea mays* ssp. *indentata*). Se sembraron semillas de maíz de los híbridos Pioneer '34A15', '34N43', '35D28' y '3730' a mediados de primavera, a 3,8 cm de profundidad aproximadamente en tierra negra arenosa que contiene 3,8% de materia orgánica y un pH de 6,5. Las parcelas eran de 9,1 m de longitud por 3,0 m de ancho con filas separadas 76 cm entre sí. Las semillas estaban separadas aproximadamente 18 cm entre sí dentro de las filas. El campo se manejó usando prácticas de cultivo convencionales. Las parcelas se dispusieron con el híbrido como bloque principal y los tratamientos con herbicida eran aplicados aleatoriamente dentro de cada bloque. Los tratamientos fueron aplicados al maíz en la etapa de crecimiento V4 usando un rociador de mochila que administraba un volumen de rociado de 131 l/ha con una presión de 221 kPa. Los tratamientos consistieron del Compuesto 2 solo

y combinado con una formulación premixta de foramsulfurón y isoxadifén-etilo, disueltos o suspendidos en agua que contenía el adyuvante de rociado sulfato amonio, aplicado a razón de 1 kg/Ha, y aceite de semillas metilado, aplicado a razón de 1% vol/vol. Los efectos sobre las plantas de maíz tratadas y los controles no tratados se registraron 14 días después de la aplicación. Las plantas fueron evaluadas visualmente y comparadas con los controles por su respuesta a los tratamientos usando una escala de 0 a 100, donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa control completo.

Tabla 31: Resultados observados y esperados para el Compuesto 2 solo y en combinaciones con formulaciones premixtas de Foramsulfurón e Isoxadifén-etilo.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                                  | Postemergencia |       |       |      |
|-----|---------------------------------|----------------------------------|----------------|-------|-------|------|
|     |                                 |                                  | 34A15          | 34N43 | 35D28 | 3730 |
|     | Comp. 2                         | Foramsulfurón e isoxadifén-etilo | Obs            | Obs   | Obs   | Obs  |
| 14  | 30                              | -                                | 25             | 15    | 60    | 60   |
| 14  | 60                              | -                                | 30             | 20    | 65    | 75   |
|     | 30                              | 12.25                            | 0              | 0     | 5     | 10   |
|     | 30                              | 24,5                             | 10             | 0     | 10    | 10   |
|     | 60                              | 12.25                            | 0              | 0     | 5     | 10   |
|     | 60                              | 24,5                             | 10             | 10    | 15    | 20   |
|     |                                 |                                  |                |       |       |      |

Las respuestas observadas en maíz eran sorprendentemente inferiores a las esperadas para las combinaciones del Compuesto 2 con la formulación premixta de foramsulfurón e isoxadifén-etilo.

PRUEBA 32

Se condujo un estudio en invernadero para evaluar los efectos del Compuesto 1 e isoxadifén-etilo a diferentes dosis en cultivos de arroz bajo condiciones simuladas de inundación. Se llenaron parcialmente macetas de plástico (de 11 cm de diámetro) con resaca de tierra negra Tama no esterilizada que contenía una relación de 15:57:28 de arena, tierra negra y arcilla y 2,9% de materia orgánica. Se sembraron semillas de *Heteranthera limosa* (berro; HETLI), *Cyperus difformis* (juncia africana pequeña; CYPDI), un conjunto de plantas en pie de *Echinochloa crus-galli* (pasto capin; ECHCG) y un

conjunto de plantas en pie de cuatro plántulas de arroz (*Oryza sativa* cv. 'M202'; ORYSA) en macetas individuales de 11 cm de diámetro para cada dosis y mezcla de dosis. Para esta siembra, se sembraron semillas de *C. difformis* y *H. limosa* por separado sobre la capa superficial de tierra en sitios particulares dentro de cada maceta. Los niveles de agua se llevaron a una condición de encharcamiento por encima de la superficie de tierra directamente después de la siembra. Se sembraron semillas de *E. crus-galli* y arroz en bandejas con cavidades que contenían resaca de tierra negra y se transplantaron en la etapa de 1,5 y 2,0 hojas, respectivamente. Las plantas de *E. crus-galli* y arroz se transplantaron hasta una profundidad de 2 cm aproximadamente transfiriendo los tacos de las bandejas con cavidades. La siembra fue sucesiva, de modo que estas especies de plantas alcanzaron todas la etapa de 2,0 a 2,5 hojas en la maceta de 11 cm de diámetro en el momento del tratamiento. Los plantines se establecieron y se mantuvieron en invernadero con temperaturas diurnas y nocturnas de aproximadamente 29,5 y 26,7 °C, respectivamente; se suministró iluminación balanceada suplementaria para mantener un fotoperíodo de 16 horas. Las macetas fueron fertilizadas periódicamente con una solución de 200 ppm de fertilizante soluble en agua comercial Scotts Peters® Professional® General Purpose 20-20-20, llevándose a 10 ppm con un fertilizante de micronutrientes de hierro quelado comercial. La solución era suministrada en el momento del riego a través de un inyector de fertilizante líquido.

En el momento del tratamiento, las macetas de prueba eran inundadas hasta 3 cm por encima de la superficie de la tierra y se mantuvieron en esa profundidad de agua durante toda la prueba. Los tratamientos químicos fueron formulados en acetona y se aplicaron directamente al agua estancada (es decir, postemergencia a inundado). Se agregó acetona hasta completar los volúmenes para asegurar que todas las macetas eran tratadas con un volumen consistente. Las macetas de prueba se mantuvieron en invernadero. Se empleó un diseño de bloques completos aleatorio. Se usaron cinco

réplicas de cada tratamiento, solos y en mezclas. Cada especie fue evaluada visualmente por los efectos del tratamiento por comparación de las tratadas con controles no tratados y las respuestas de las plantas fueron calificadas después de 21 días. Las evaluaciones de las respuestas de las plantas se informan en una escala de 0 a 100; donde 0 significa que no hubo efecto y 100 significa que hubo un control completo. Los resultados y efectos aditivos esperados según la ecuación de Colby se enumeran en la Tabla 32.

**Tabla 32:** Resultados observados y esperados para el Compuesto 1 solo y en combinaciones con Isoxadifén-etilo.

| DAA | Dosis de aplicación (g i.a./ha) |                  | Postemergencia a inundado |     |       |     |       |     |       |     |
|-----|---------------------------------|------------------|---------------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|     | Comp. 1                         | Isoxadifén-etilo | ORYSA                     |     | CYPDI |     | HETLI |     | ECHCG |     |
|     |                                 |                  | Obs                       | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp | Obs   | Esp |
| 21  | 0                               | -                | 0                         |     | 0     |     | 0     |     | 0     |     |
|     | 31.25                           | -                | 9                         |     | 80    |     | 38    |     | 10    |     |
|     | 62,5                            | -                | 15                        |     | 74    |     | 76    |     | 19    |     |
|     | 125                             | -                | 27                        |     | 92    |     | 95    |     | 37    |     |
|     | -                               | 31.25            | 2                         |     | 28    |     | 10    |     | 4     |     |
|     | -                               | 62,5             | 5                         |     | 24    |     | 29    |     | 9     |     |
|     | -                               | 125              | 11                        |     | 84    |     | 35    |     | 15    |     |
|     | -                               | 250              | 7                         |     | 59    |     | 19    |     | 10    |     |
|     | -                               | 500              | 5                         |     | 49    |     | 23    |     | 5     |     |
|     | -                               | 1000             | 5                         |     | 53    |     | 25    |     | 8     |     |
|     | -                               | 1500             | 10                        |     | 59    |     | 36    |     | 9     |     |
|     | 31.25                           | 31.25            | 14                        | 11  | 87    | 86  | 50    | 44  | 17    | 14  |
|     | 31.25                           | 62,5             | 3#                        | 14  | 63    | 85  | 32    | 56  | 15    | 18  |
|     | 31.25                           | 125              | 18                        | 19  | 45    | 97  | 24    | 60  | 10    | 24  |
|     | 31.25                           | 250              | 16                        | 15  | 65    | 92  | 47    | 50  | 16    | 19  |
|     | 31.25                           | 500              | 6#                        | 14  | 54    | 90  | 28    | 52  | 14    | 15  |
|     | 31.25                           | 1000             | 6#                        | 14  | 19    | 91  | 15    | 54  | 16    | 17  |
|     | 31.25                           | 1500             | 5#                        | 18  | 30    | 92  | 25    | 60  | 14    | 18  |
|     | 62,5                            | 31.25            | 10#                       | 17  | 88    | 81  | 42    | 78  | 21    | 22  |
|     | 62,5                            | 62,5             | 6#                        | 19  | 80    | 80  | 50    | 83  | 12    | 26  |
|     | 62,5                            | 125              | 5#                        | 24  | 57    | 96  | 38    | 84  | 14    | 31  |
|     | 62,5                            | 250              | 6#                        | 21  | 25    | 89  | 32    | 81  | 11    | 27  |
|     | 62,5                            | 500              | 3#                        | 19  | 64    | 87  | 55    | 82  | 18    | 23  |
|     | 62,5                            | 1000             | 0#                        | 19  | 42    | 88  | 32    | 82  | 12    | 25  |
|     | 62,5                            | 1500             | 5#                        | 24  | 78    | 89  | 44    | 85  | 13    | 26  |
|     | 125                             | 31.25            | 32                        | 28  | 87    | 94  | 94    | 96  | 36    | 40  |
|     | 125                             | 62,5             | 15#                       | 31  | 63    | 94  | 85    | 96  | 28    | 43  |
|     | 125                             | 125              | 12#                       | 35  | 94    | 99  | 89    | 97  | 20    | 46  |
|     | 125                             | 250              | 2#                        | 32  | 68    | 97  | 88    | 96  | 18    | 43  |
|     | 125                             | 500              | 8#                        | 31  | 60    | 96  | 82    | 96  | 21    | 40  |
|     | 125                             | 1000             | 11#                       | 31  | 77    | 96  | 86    | 96  | 40    | 42  |



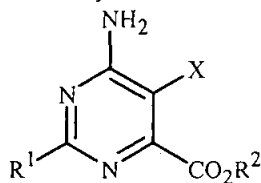
235

|  |     |      |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 125 | 1500 | 4# | 34 | 81 | 97 | 82 | 97 | 38 | 43 |
|--|-----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|

Las respuestas observadas en arroz fueron sorpresivamente inferiores a las esperadas para las combinaciones del Compuesto 1 con isoxadifén-etilo, lo que indica la actividad protectora de estas combinaciones.

**REIVINDICACIONES:**

1. Una mezcla, CARACTERIZADA PORQUE comprende (a) al menos un compuesto herbicida seleccionado entre pirimidinas de Fórmula 1, incluyendo todos los isómeros geométricos y estereoisómeros, *N*-óxidos y sales del mismo,

**1**

en donde

$R^1$  es ciclopropilo, 4-Br-fenilo o 4-Cl-fenilo;

X es Cl o Br; y

$R^2$  es H,  $C_1-C_{14}$  alquilo,  $C_2-C_{14}$  alcoxialquilo,  $C_3-C_{14}$  alcoxialcoxialquilo,  $C_2-C_{14}$  hidroxialquilo o bencilo; y

(b) al menos un compuesto herbicida o protector de herbicida adicional seleccionado del grupo formado por

(b1) inhibidores de ACCasa (acetil-coenzima A carboxilasa);

(b2) inhibidores de AHAS (acetohidroxiácido sintasa);

(b3) inhibidores del fotosistema II;

(b4) desviadores de electrones del fotosistema I;

(b5) inhibidores de PPO (protoporfirinógeno oxidasa);

(b6) inhibidores de EPSP (5-enol-piruvilshiquimato-3-fosfato) sintasa;

(b7) inhibidores de GS (glutamina sintetasa);

(b8) inhibidores de VLCFA (ácido graso de cadena muy larga) elongasa;

(b9) miméticos de auxina;

(b10) inhibidores del transporte de auxinas;

(b11) otros herbicidas seleccionados del grupo formado por flamprop-M-metilo,

flamprop-M-isopropilo, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutida, flurenol, cinmetilina, cumilurón, dazomet, dimrón, metildimrón, etobenzanida, fosamina-amonio, isoxaflutol, metam, oxaziclomefona, ácido oleico, ácido pelargónico y piributicarb;

(b12) protectores de herbicidas seleccionados del grupo formado por benoxacor, 1-bromo-4-[(clorometil)sulfonyl]benceno, cloquintocet-mexilo, ciometrinilo, diclormid, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifén-etilo, mefenpir-dietilo, metoxifenona, anhídrido naftálico y oxabetrinilo;

y

sales de los compuestos de (b1) a (b12).

2. La mezcla de la cláusula 1, CARACTERIZADA PORQUE

$R^2$  es H o  $C_1-C_2$  alquilo.

3. La mezcla de la cláusula 1, CARACTERIZADA PORQUE

$R^2$  es  $C_5-C_8$  alquilo,  $C_5-C_8$  alcoxialquilo,  $C_5-C_8$  alcoxialcoxialquilo o  $C_5-C_8$  hidroxialquilo.

4. La mezcla de la cláusula 1, CARACTERIZADA PORQUE el compuesto de pirimidina de Fórmula 1, y sus sales, se selecciona del grupo formado por:

ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico,

6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo,

6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de etilo,

ácido 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico,

6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo,

6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de etilo,

ácido 6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxílico,

6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxilato de metilo,

6-amino-5-cloro-2-(4-clorofenil)-4-pirimidincarboxilato de etilo,

6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de fenilmetilo,

ácido 6-amino-5-bromo-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico, sal monosódica,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de fenilmetilo,  
 ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico, sal monosódica,  
 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxilato de etilo,  
 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxilato de metilo,  
 ácido 6-amino-2-(4-bromofenil)-5-cloro-4-pirimidincarboxílico,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 1-metiletilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de butilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 3-hidroxipropilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de propilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 1-metilheptilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-(2-metoxietoxi)etilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de octilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-butoxietilo,  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-etilhexilo y  
 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de 2-butoxi-1-metiletilo.

5. La mezcla de la cláusula 4, CARACTERIZADA PORQUE el compuesto de pirimidina de Fórmula 1 se selecciona del grupo formado por:

ácido 6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxílico y

6-amino-5-cloro-2-ciclopropil-4-pirimidincarboxilato de metilo.

6. La mezcla de cualquiera de las cláusulas 1 a 5, CARACTERIZADA PORQUE el compuesto herbicida o protector de herbicida adicional (b) se selecciona del grupo formado por fenoxaprop, clodinafop, diurón, atrazina, paraquat, glifosato, glufosinato, S-metolaclor, metolaclor, fosamina-amonio, foramsulfurón, rimsulfurón, oxifluorfenol, proflumazox, acifluorfenol, flumioxazina, carfentrazona, sulfentrazona, azafenidina, 2,4-D, MCPA, fluroxipir, diflufenzopir, nicosulfurón, tifensulfurón-metilo, tribenurón-metilo, isoxadifen-etilo

y anhídrido naftálico.

7. La mezcla de cualquiera de las cláusulas 1 a 5, CARACTERIZADA PORQUE al menos dos compuestos adicionales de herbicidas o protectores de herbicida (b) se seleccionan del grupo formado por (b1), (b2), (b3), (b4), (b5), (b6), (b7), (b8), (b9), (b10), (b11) y (b12).

8. Una composición herbicida, CARACTERIZADA PORQUE comprende una cantidad eficaz como herbicida de la mezcla de cualquiera de las cláusulas precedentes y al menos un componente adicional seleccionado del grupo formado por un agente tensioactivo, un humectante, un diluyente sólido y un diluyente líquido.

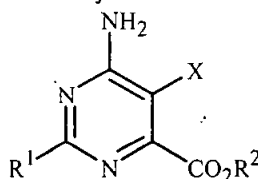
9. La composición herbicida de la cláusula 8, CARACTERIZADA PORQUE comprende glicerol.

10. Un método para controlar el crecimiento de la vegetación indeseada, CARACTERIZADO PORQUE comprende poner la vegetación, o su entorno, en contacto con una cantidad eficaz como herbicida de las mezclas de cualquiera de las cláusulas 1 a 7.

## MEZCLAS HERBICIDAS

### RESUMEN

Mezcla herbicida que comprende (a) al menos un compuesto herbicida seleccionado entre las pirimidinas de Fórmula 1, incluyendo todos los isómeros geométricos y estereoisómeros, *N*-óxidos y sales del mismo:



1

en donde

R<sup>1</sup> es ciclopropilo, 4-Br-fenilo o 4-Cl-fenilo;

X es Cl o Br;

R<sup>2</sup> es H, C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> alquilo, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> alcoxialquilo, C<sub>3</sub>-C<sub>14</sub> alcoxialcoxialquilo, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> hidroxialquilo o bencilo; y

(b) al menos un compuesto herbicida o protector de herbicida adicional seleccionado del grupo formado por (b1) inhibidores de ACCasa, (b2) inhibidores de AHAS, (b3) inhibidores del fotosistema II, (b4) desviadores de electrones del fotosistema I, (b5) inhibidores de PPO, (b6) inhibidores de EPSP sintasa, (b7) inhibidores de GS, (b8) inhibidores de VLCFA, (b9) miméticos de auxina, (b10) inhibidores del transporte de auxinas, (b11) otros herbicidas seleccionado del grupo formado por flamprop-M-metilo, flamprop-M-isopropilo, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutida, flurenol, cinmetilina, cumilurón, dazomet, dimrón, metildimrón, etobenzanida, fosamina-amonio, isoxaflutol, asulam, clomazone, mesotriona, metam, oxaziclomefona, ácido oleico, ácido pelargónico y piributicarb, (b12) protectores de herbicidas seleccionados del grupo formado por benoxacor, 1-bromo-4-[(clorometil)sulfonil]benceno, cloquintocet-mexilo, ciometrinilo,

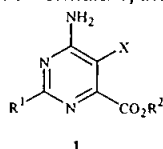
241

diclormid, 2-(diclorometil)-2-metil-1,3-dioxolano, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifén-etilo, mefenpir-dietilo, metoxifenona, anhídrido naftálico y oxabetrinilo, y sus sales. También se describe un método para controlar el crecimiento de la vegetación indeseada que comprende poner dicha vegetación, o su entorno, en contacto con una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de la invención (por ejemplo, como una composición según se describe en la presente).

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) N° de solicitud:<br><br>22) Fecha de solicitud:<br><br>(30) Prioridad      (31) No.                      32) Fecha                      (33) País<br>60/790,659                      10/04/06                      US<br>60/852,139                      17/10/06                      US | (51) Int Cl: A01N 43/54, A01N 33/22, A01N 37/22, A01N 37/48, A01N 39/04, A01N 43/16, A01N 43/653, A01N 43/70, A01N 43/76, A01N 43/80, A01N 43/84, A01N 43/90, A01N 47/30, A01N 47/34, A01N 47/36<br><br>(71) Solicitante(s) E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY<br><br>(72) Inventor(es) ARMEL, Gregory, Russell CASINI, Mark, S. y otros<br>(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ |
| (85) Fecha limite inicio fase nacional: 10/11/08<br>(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT<br>Fecha de presentación de la solicitud: 10/04/07<br>No. de solicitud PCT/US2007/008930                                                                                        | (87) Publicación internacional<br>Fecha: 25/10/07<br>N° publicación: WO/2007/120706                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| (54) Título: MEZCLAS HERBICIDAS                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Reivindicaciones:

1. Una mezcla, CARACTERIZADA PORQUE comprende (a) al menos un compuesto herbicida seleccionado entre pirimidinas de Fórmula 1, incluyendo todos los isómeros geométricos y estereoisómeros, N-óxidos y sales del mismo,



en donde

R1 es ciclopropilo, 4-Br-fenilo o 4-Cl-fenilo;

X es Cl o Br; y

R2 es H, C1-C14 alquilo, C2-C14 alcoxialquilo, C3-C14 alcoxialcoxialquilo, C2-C14 hidroxialquilo o bencilo; y

(b) al menos un compuesto herbicida o protector de herbicida adicional seleccionado del grupo formado por

(b1) inhibidores de ACCasa (acetil-coenzima A carboxilasa);

(b2) inibidores de AHAS (acetohidroxiácido sintasa);

(b3) inhibidores del fotosistema II;

(b4) desviadores de electrones del fotosistema I;

(b5) inhibidores de PPO (protoporfirinógeno oxidasa):

(b6) inibidores de EPSP (5-enol-piruvilshiquimato-3-fosfato) sintasa:

(b7) inhibidores de GS (glutamina sintetasa):

(b8) inhibidores de VLCFA (ácido graso de cadena muy larga) elongasa;

(b9) miméticos de auxina;

(b10) inhibidores del transporte de auxinas:

(b11) otros herbicidas seleccionados del grupo formado por flamprop-M-metilo, flamprop-M-isopropilo, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutida, flurenol, cinmetilina, cumilurón, dazomet, dimrón, metildimrón, etobenzanida, fosamina-amonio, isoxaflutol, metam, oxaziclonofona, ácido oleico, ácido pelargónico y piributicarb;

(b12) protectores de herbicidas seleccionados del grupo formado por benoxacor, 1-bromo-4-[(cloro-metil)-sulfonil]-benceno, cloquintocet-mexilo, ciometrinilo, diclormid, 2-(diclorometil)-2 metil-1,3-dioxolano, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifén-etilo, mefenpir-dietilo, metoxifenona, anhídrido naftálico y oxabetrinilo; y

sales de los compuestos de (b1) a (b12).





**Industria y Comercio**

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

**DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

**TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS**

**SUPERINTENDENCIA** PATENTE DE INVENCION      PCT X MODELO DE UTILIDAD      DISEÑO INDUSTRIAL     

243

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional : A01N 43/54, A01N 33/22, A01N 37/22, A01N 37/48, A01N 39/04, A01N 43/16, A01N 43/653, A01N 43/70, A01N 43/76, A01N 43/80, A01N 43/84, A01N 43/90, A01N 47/30, A01N 47/34, A01N 47/36

(71) Solicitante(s)

**E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY**

(72) Inventor(es) ARMEL, Gregory, Russell; CASINI, Mark, S.; COTTERMAN, Josephine, Cecilia; HIDALGO, Edison; LINK, Michael, L.; RARDON, Patrick, L., SAUNDERS, David, William; STRACHAN, Stephen, D. y LLOYD, Leslie

(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

(30) Prioridad

(31) No. Prioridad

(32)

Fecha

(33) País

60/790,659

10/04/06

US

60/852,139

17/10/06

US

(85) Fecha inicio fase nacional: 10/11/08

(87) Publicación internacional

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT

Fecha: 25/10/07

Fecha de presentación de la solicitud: 10/04/07

N° publicación: WO/2007/120706

No. de solicitud . PCT/US2007/008930

(54) Título:

**MEZCLAS HERBICIDAS**



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

244

SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:  
(51) Clasificación Internacional : A01N 43/54, A01N 33/22, A01N 37/22, A01N 37/48, A01N 39/04, A01N 43/16, A01N 43/653, A01N 43/70, A01N 43/76, A01N 43/80, A01N 43/84, A01N 43/90, A01N 47/30, A01N 47/34, A01N 47/36

(71) Solicitante(s)

E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

(72) Inventor(es) ARMEL, Gregory, Russell; CASINI, Mark, S.; COTTERMAN, Josephine, Cecilia; HIDALGO, Edison; LINK, Michael, L.; RARDON, Patrick, L.; SAUNDERS, David, William; STRACHAN, Stephen, D. y LLOYD, Leslie

(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

| (30) Prioridad | (31) No. Prioridad | (32) Fecha | (33) País |
|----------------|--------------------|------------|-----------|
|                | 60/790,659         | 10/04/06   | US        |
|                | 60/852,139         | 17/10/06   | US        |

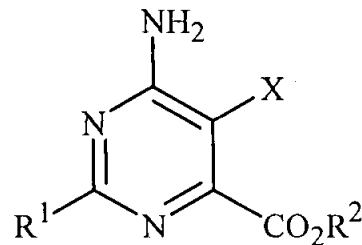
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 10/11/08

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT  
Fecha de presentación de la solicitud: 10/04/07  
No. de solicitud PCT/US2007/008930

(87) Publicación internacional:

Fecha: 25/10/07

No. Publicación : WO/2007/120706



(54) Título:

MEZCLAS HERBICIDAS

(57) Resumen: Mezcla herbicida que comprende (a) al menos un compuesto herbicida seleccionado entre las pirimidinas de Fórmula 1, incluyendo todos los isómeros geométricos y estereoisómeros, N-óxidos y sales del mismo: en donde R1 es ciclopropilo, 4-Br-fenilo o 4-Cl-fenilo; X es Cl o Br; R2 es H, C1-C14 alquilo, C2-C14 alcoxilquilo, C3-C14 alcóxialcoxilquilo, C2-C14 hidroxialquilo o bencilo; y (b) al menos un compuesto herbicida o protector de herbicida adicional seleccionado del grupo formado por (b1) inhibidores de ACCasa, (b2) inhibidores de AHAS, (b3) inhibidores del fotosistema II, (b4) desviadores de electrones del fotosistema I, (b5) inhibidores de PPO, (b6) inhibidores de EPSP sintasa, (b7) inhibidores de GS, (b8) inhibidores de VLCFA, (b9) miméticos de auxina, (b10) inhibidores del transporte de auxinas, (b11) otros herbicidas seleccionado del grupo formado por flamprop-M-metilo, flamprop-M-isopropilo, difenzoquat, DSMA, MSMA, bromobutida, flurenol, cinmetilina, cumilurón, dazomet, dimrón, metildimrón, etobenzanida, fosamina-amonio, isoxaflutol, asulam, clomazone, mesotriona, metam, oxaziclomefona, ácido oleico, ácido pelargónico y piributicarb, (b12) protectores de herbicidas seleccionados del grupo formado por benoxacor, 1-bromo-4-[(cloro-metil)-sulfonil]-benceno, cloquintocet-mexilo, ciometrinilo, diclormid, 2-(diclorometil)-2 metil-1,3-dioxolano, fenclorazol-etilo, fenclorim, flurazol, fluxofenim, furilazol, isoxadifen-etilo, mefenpir-dietilo, metoxifenona, anhídrido naftálico y oxabetrinilo, y sus sales. También se describe un método para controlar el crecimiento de la vegetación indeseada que comprende poner dicha vegetación, o su entorno, en contacto con una cantidad eficaz como herbicida de una mezcla de la invención (por ejemplo, como una composición según se describe en la presente).



No. 08-107620- -00000-0000

Fecha: 2008-10-08 17:02:08 Dep. 2020 NUECREACIONI  
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 244

# Industria y Comercio

## SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial  
 División de Nuevas Creaciones

### REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACIÓN Y AGILIZACIÓN DEL TRAMITE

|                                                                                                             | USUARIO | RADICADOR |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| PATENTE DE INVENCION (X) MODELO DE UTILIDAD ( )                                                             | ( )     | (X)       |
| -Indicación de que se solicita la concesión de una patente.                                                 | (X)     | (X)       |
| -Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.                      | (X)     | (X)       |
| -Descripción de la invención.                                                                               | (X)     | (X)       |
| -Dibujos de ser estos pertinentes.                                                                          | (X)     | (X)       |
| -Comprobante de Pago de las tasas establecidas.                                                             | (X)     | (X)       |
| COMPLETA (X) INCOMPLETA                                                                                     | ( )     | ( )       |
| DISEÑO INDUSTRIAL ( )                                                                                       |         |           |
| -Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.                                            | ( )     | ( )       |
| -Datos de identificación del solicitante o de la persona que se 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 se solicita el registro de Diseño Industrial.                                            | ( )     | ( )       |
| -Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.                      | ( )     | ( )       |
| -Representación gráfica del Esquema Trazado.                                                                | ( )     | ( )       |
| -Comprobante de Pago de las tasas establecidas.                                                             | ( )     | ( )       |
| COMPLETA ( ) INCOMPLETA                                                                                     | ( )     | ( )       |

Firma Responsable:

Fecha:

OCTUBRE 8, 2008

REPUBLICA DE COLOMBIA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,  
2020

Doctor(a)  
CORREA ORDOÑEZ ALVARO  
Apoderado(a) y/o Representante de  
E.I DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

|            |                            |                     |
|------------|----------------------------|---------------------|
| REFERENCIA | Radicación No.             | 8 107620            |
|            | Solicitud internacional    | PCT/US2007/008930   |
|            | Fecha inicio fase nacional | 10/11/2008          |
|            | Trámite                    | 11                  |
|            | Evento                     | 378                 |
|            | Actuación                  | 430                 |
|            | Oficio No.                 | <b>Nº 1 4 9 7.7</b> |

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en 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:

1. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)

2. 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, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

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 No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...