

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACIÓN DE HERBICIDAS EN BARBECHO EN EL CONTROL DE
MALEZAS Y FITOTOXICIDAD EN EL CULTIVO DE TRIGO

por

Marcelo FERREIRA AMONDARAIN
Diego WIBMER FRIPP

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO
URUGUAY
2005

Tesis aprobada por:

Director:

Ing.Agr. Grisel Fernández (MSc.)

.....

Ing. Agr. Oswaldo Ernst

.....

Ing. Agr. Mónica Cadenazzi (MSc., Phd.)

Fecha:

Autor:

Marcelo Ferreira

.....

Diego Wibmer

AGRADECIMIENTOS

Al Establecimiento el Chajá y en especial al Sr. Ricardo Echezarreta por habernos brindado lo que necesitamos y en su ayuda en los trabajos de campo.

A la Ing. Agr. Juana Villalba por su continuo aporte y desempeño en todo el transcurso del trabajo de campo y posterior a este.

A la Ing. Agr. Grisel Fernandez por su apoyo en la realización y conducción de este trabajo.

A Mariana Puglia y Laura Echezarreta, a Florencia, Andrés y Mateo por impulsarnos a culminar el presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	V
 1. <u>INTRODUCCION</u>	 1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
2.1 EL PERIODO DE BARBECHO EN SIEMBRA DIRECTA.....	2
2.2 USO DE GLIFOSATO EN EL BARBECHO.....	2
2.3 USO DE MEZCLAS DE HERBICIDAS.....	4
2.4 CONSIDERACIONES SOBRE HERBICIDAS USADOS EN LAS MEZCLAS EN ESTE TRABAJO.....	 6
2.4.1 <u>Herbicidas hormonales</u>	6
2.4.2 <u>Sulfonylureas</u>	9
 3. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	 13
3.1 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.....	13
3.2 DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO.....	13
3.3 DETERMINACIONES.....	15
3.4 DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO.....	16
 4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	 18
4.1 EVALUACION DE CONTROL DE LOSTRATAMIENTOS PRESIEMBRA.....	 18
4.2 EVALUACION DE FITOTOXICIDAD EN CULTIVO.....	23
4.3 EVALUACION DE ENMALEZAMIENTO EN CULTIVO.....	24
4.3.1 Primera determinación.....	24
4.3.2 Segunda determinación.....	29
4.4 ENMALEZAMIENTO A COSECHA.....	29
4.5 RENDIMIENTO DE TRIGO.....	33
 5. <u>CONCLUSIONES</u>	 36
 6. <u>RESUMEN</u>	 38
 7. <u>SUMMARY</u>	 39
 8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	 40

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No	Página
1. Características químicas del suelo.....	13
2. Detalle de los tratamientos.....	14
3. Detalle del experimento a campo.....	15
4. Resumen de las evaluaciones realizadas en cultivo y malezas.....	16
5. Comportamiento de control de los tratamientos ensayados.....	23
6. Densidad de biznaga (nº/m ²).....	26
7. Cobertura de raigrás (%).....	28
8. Densidad de <i>Anagallis arvensis</i> (nº/m ²).....	28
9. Densidad de biznaga y cardos (nº/m ²) y cobertura de raigrás (%).....	29
 Figura No.	
1 y 2. Nivel de control en cardo negro a los 17 y a los 31 dpa.....	18
3 y 4. Nivel de control en cardo ruso a los 17 y a los 31 dpa.....	20
5 y 6. Nivel de control en biznagas a los 17 y 31 dpa.....	21
7 y 8. Nivel de control de raigrás a los 17 y 31 dpa.....	22
9. Altura de plantas de trigo para los distintos tratamientos presiembr.....	24
10 y 11. Densidad de biznaga (nº/m ²) en la fecha de siembra1 y 2.....	25

12. Densidad de raigrás ($\text{n}^{\circ}/\text{m}^2$) en la fecha de siembra 1.....	27
13. Materia seca (g/m^2) de biznaga, en la fecha de siembra 1.....	30
14 y 15. Materia seca de raigrás a la cosecha, efecto tratamiento en cultivo y efecto herbicida presiembra para el tratamiento Ally en fecha de siembra 1.....	31
16. Materia seca (g/m^2) de biznaga, fecha de siembra 2.....	32
17. Materia seca (g/m^2) de raigrás, fecha de siembra 2 para el tratamiento en cultivo Ally + Topik.....	33
18. Rendimiento promedio de trigo de la primera fecha de siembra.....	34
19. Rendimiento de trigo correspondiente a la segunda fecha de siembra en franja del tratamiento Ally+ Topik	35
20. Rendimiento de trigo correspondiente a la segunda fecha de siembra en franja sin tratamiento en cultivo.....	35

1. INTRODUCCIÓN

La siembra de cultivos en cero laboreo, es necesariamente precedida a la utilización de herbicidas con el objetivo de desecar la vegetación existente. Esto pretende asegurar la operación de siembra y la implantación de la especie sembrada libre de la competencia de las malezas (Donald y Prato, 1991).

El herbicida más usado es el glifosato, con el cual con ajustes de dosis según las especies presentes en el enmalezamiento se puede obtener un control total previo a la siembra. Una ventaja de este herbicida es la ausencia de residualidad, por ser rápidamente inactivado en el suelo, por ende no presenta efectos fitotóxicos para el cultivo (Kogan, 1993). Las desventajas al uso exclusivo del glifosato para la preparación de la sementera se asocian a la presencia en nuestros enmalezamientos de especies que presentan algún grado de tolerancia a las dosis normales de uso, por lo que para su control deben usarse dosis muy elevadas. También la inexistencia de efectos residuales puede considerarse una desventaja dada las rápidas emergencias que se suceden luego de desecada la vegetación en aquellos bancos de suelo muy prolíficos, donde ocurren varios flujos de emergencias de malezas previo a la siembra (Fernández y Ross, 1995a).

Estas limitantes podrían ser solucionadas con el uso de herbicidas residuales juntamente con el glifosato. Esta técnica permitiría dar residualidad al tratamiento y ampliar el espectro y/o la velocidad de control en aquellas especies de difícil control. El o los herbicidas a usar dependerán de las malezas presentes así como de su grado de desarrollo.

A estas consideraciones de ajuste de la mezcla a usar y las dosis se le debe agregar la evaluación de los posibles efectos fitotóxicos en el cultivo (Ogg y Young, 1991). También es conveniente el planteo desde el punto de vista económico de la conveniencia de una mezcla de igual eficiencia biológica, sin riesgos para el cultivo y de bajo costo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de control en barbecho y residualidad en cultivo de distintas mezclas de herbicidas y sus posibles efectos fitotóxicos en trigo en dos fechas de siembra.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 EL PERIODO DE BARBECHO EN SIEMBRA DIRECTA

El periodo de barbecho en los cultivos de invierno, es uno de los factores más importantes en determinar buenos rendimientos. Será variable para cada situación y en los casos de chacras viejas y rastrojos de difícil descomposición serán necesarios periodos más largos (Ernst y Siri, 1998).

O'Sullivan y O'Donovan (1980a) mencionan como uno de los principales problemas de la inclusión del cero laboreo, el control del rastrojo en verano de las emergencias de cultivos “guachos” y malezas hoja ancha, estas últimas por ser especies menos sensibles son las que hacen necesario el uso de mayores dosis de glifosato.

Existen situaciones donde el periodo de barbecho es condicionado por otros factores, como el riesgo de erosión durante el mismo, como ocurre en el sureste de Australia (Edwards, citado por Leys et al., 1990) haciendo necesario el planteo de diferentes sistemas con variadas combinaciones de cultivos y herbicidas (Cooke et al., citados por Leys et al., 1990).

2.2 USO DE GLIFOSATO EN EL BARBECHO

El principio activo del glifosato, fue creado en 1960, por la compañía norteamericana Monsanto. La mayoría de las formulaciones herbicidas presentan este principio activo bajo la forma de sal isopropilamina. Presenta una estructura molecular simple, de alta solubilidad (12.000 ppm) (Kogan, 1993), con un reducido peso molecular y naturaleza polar, por lo que presenta gran dificultad para atravesar las cutículas foliares y membranas celulares (Roineberg, citado por Bonino y Panizza, 1997). Por eso las distintas formulaciones presentan diferentes tipos y cantidades de surfactante, en la mayoría de las mismas un polioxitol- amina.

Es clasificado como un herbicida postmergente, no selectivo. El mecanismo de acción consiste en la inhibición de la síntesis de los aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina y triptofano) lo cual altera la producción de proteínas e impide la formación de compuestos secundarios como la lignina. Su sitio primario de acción es inhibiendo la enzima 5- enolpiruvil shiquimato 3- fosfato sintasa (EPSPS). Esta enzima se codifica en el núcleo y actúa en el cloroplasto, cataliza la reacción entre el ácido shiquimato 3- fosfato y fosfoenolpiruvato (PEP). Aproximadamente el 20% del carbono fijado por las plantas sigue la ruta del ácido shiquímico, que además de los aminoácidos aromáticos producen otros compuestos como vitaminas, lignina, compuestos fenólicos como los flavonoides (Kogan y Pérez, 2003).

Glifosato actúa como un inhibidor competitivo de EPSPS con respecto a PEP. El shiquimato 3 fosfato forma un complejo con EPSPS al cual glifosato se acopla antes que PEP (Kogan y Pérez, 2003).

La actividad o eficiencia lograda con la aplicación de este herbicida no sólo es el resultado de la dosis usada sino de factores como la especie tratada y su grado de desarrollo, además de las condiciones previas, durante y posteriores a la aplicación. Uno de los factores muy importantes al momento de la aplicación, que pueden disminuir su efectividad, son alta temperatura y baja humedad relativa, así como presencia de rocío o un corto periodo libre de precipitaciones luego de la aplicación. También afectan las condiciones de la aplicación factores como son el volumen de agua empleado y el tamaño de gota, éstos factores deben asegurar una buena cobertura foliar, para favorecer la retención del producto para su posterior absorción y translocación.¹. Luego de su absorción, principalmente a través del simplasto, mantiene su acción fitotóxica hasta la translocación al sitio de acción (Kogan 1993, Martino 1995).

Una vez que llega al suelo, es fuertemente adsorbido por los distintos constituyentes del suelo, su inactivación es muy rápida incluso con dosis 25 veces mayores a las recomendadas (Torstennson, 1985). Los procesos involucrados en la degradación pueden ser de tipo fotoquímico, químico y biológico, siendo el proceso dominante el de los microorganismos. Quilty y Geoghegan, citados por Torstennson (1985) sugiere que la degradación sería principalmente por especies fúngicas. Según este autor su vida media puede ir de pocos días hasta varios meses, dependiendo de diferentes factores de suelo.

Las características del herbicida, como su inmovilización por el suelo, su alta descomposición, que evitan la presencia de residuos en suelo y productos vegetales lo hacen un herbicida con mínimo riesgo ambiental, esto sumado a su amplia aplicación explican su generalizado uso en siembras de cero laboreo (Bovey, 1985). Permite la siembra de cultivos en forma sucesiva y consecuentemente la intensificación de las etapas agrícolas (Lescano y Lemos, 1989).

Wong et al. (1993), comparando sistemas con y sin laboreo, encontraron que altas dosis de glifosato además de reducir el enmalezamiento gramíneo, producía plantas más vigorosas de trigo y disminuía la ocurrencia de enfermedades como la rhizoctonia.

¹ Fernández, G. 1995. Curso de manejo de malezas (apuntes de clase). Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. (sin publicar)

2.3 USO DE MEZCLAS DE HERBICIDAS

Si bien el glifosato es un herbicida ampliamente usado, el hecho de no presentar residualidad, así como la necesidad del uso de dosis elevadas para el control de especies perennes o de hoja ancha, llevan al planteo de su uso en mezclas con herbicidas que levanten esas limitantes (Donald y Prato, 1991).

En un reporte realizado por Leys et al. (1990) en sistemas de producción del sureste de Australia, se señala que el aumento de la siembra sin laboreo, lleva a la existencia de barbechos químicos donde se daban varias combinaciones de herbicidas residuales y no residuales, con el propósito de lograr el control de todo el espectro de malezas durante los barbechos.

La intensificación del uso de las mezclas comenzaron a reportar algunos inconvenientes como el encontrado por Flint y Barret (1989) relativo al antagonismo en el control de sorgo de alepo, con glifosato y 2.4-D y también con dicamba. Los autores condujeron ensayos en invernáculo, en los cuales la reducción de la actividad del glifosato se corroboró para varias formulaciones de los herbicidas hormonales, desapareciendo ese antagonismo sólo con dosis altas del glifosato.

Las mezclas de tanque con otros herbicidas, por ejemplo polvos mojables puede ocasionar disminución en la actividad del glifosato, dependiendo de la especie tratada y la dosis en cuestión, el primer reporte de la ocurrencia de antagonismo fue de Baird et al., citados por Turner (1985). También Stahlman y Phillips (1979), mencionan el antagonismo especialmente con formulaciones de polvos mojables, según estos autores fueron los ingredientes inertes los responsables primarios de la reducción de la toxicidad. En algunos de los trabajos reportados por Turner (1985), el antagonismo fue disminuido por el agregado de surfactante, pero presentó variaciones dependiendo de la especie, la dosis usada y el herbicida en la mezcla.

O'Sullivan y O'Donovan (1980a), en evaluaciones de mezclas de glifosato (0.2 kg i.a.) con MCPA, 2.4-D, bromoxinil y MCPA juntos y dicamba encontraron un retraso en el control de gramíneas como avena, trigo y cebada, esa reducción inicial de la actividad de glifosato desapareció a los 34 días. En el caso de la crucífera *Brassica campestris*, la mezcla con el herbicida bromoxinil, presentó mejor control que el glifosato sólo. Para cebada y avena se evaluaron diferentes secuencias de aplicaciones, comprobándose que sólo la mezcla de tanque provocaba reducción en el nivel de control, no así las secuencias, sin importar el orden ni el tiempo entre la aplicación de un herbicida y otro.

O'Sullivan y O'Donovan (1980b), en evaluaciones en las que aplicaban gotas de glifosato y de bromoxinil en sitios diferentes en la misma hoja de la planta, no encontraban reducciones de la actividad del glifosato. Esto indicaría que la

incompatibilidad sería de tipo físico o químico entre los herbicidas de la mezcla y no una interacción biológica en planta.

Estos mismos autores encontraron que el antagonismo variaba no sólo según la especie en cuestión, sino con la dosis del glifosato y del herbicida hoja ancha. Los índices de reducción fueron mayores en dicamba y bromoxinil que en 2.4-D, y en general se evidenció una tendencia a un aumento del antagonismo en estos casos. En el caso de dicamba fueron suficientes 0.035 kg i.a. para reducir la actividad de 0.07 kg i.a. de glifosato en el control de trigo. Mientras que para la expresión del antagonismo en *Avena fatua* fue necesario una dosis de 0.14 kg i.a. de dicamba junto con la dosis de control de glifosato sólo, que en esta especie era de 0.105 kg i.a. En este último caso el aumento en la dosis de glifosato a 0.28 kg i.a. en la mezcla redujo el efecto antagónico.

En trabajos posteriores al presente (Bianchi y Bonino, 1997), donde se evaluaron diferentes mezclas en el control del enmalezamiento presembrado, no se detectaron diferencias en los controles de las especies presentes, cuando a los 3 lt de glifosato se agregaron dicamba, 2.4-D, clopyralid, picloram, metsulfuron y clorsulfuron. Sí constataron un efecto residual en el control de raigrás por parte del herbicida clorsulfuron cuando aplicado a 30 días previo a la siembra e igual efecto junto con metsulfuron cuando aplicado el día de la siembra.

Actualmente el costo del herbicida ha disminuido considerablemente, la única justificación que se mantiene al uso de mezclas es una complementación de control en aquellas especies que presentan tolerancia al glifosato y la residualidad de éstos. Un caso de tolerancia, en el que el uso de mezclas es muy necesario, es para el control de *Lotus corniculatus*, dada la existencia de niveles importantes de tolerancia (Boerboom et al., 1990). Los autores sostienen que la tolerancia al glifosato de las diferentes selecciones evaluadas de esta especie, no se basan en las tasas de retención del herbicida, ni de absorción o translocación sino en los altos niveles de actividad de la enzima EPSPS, en la que actúa el glifosato.

Otras limitantes fueron constatadas en algunos trabajos con el uso de mezclas y se asocian a los efectos en el cultivo, en algunos casos la ocurrencia de antagonismo en el control de las malezas puede estar influenciando negativamente el rendimiento del cultivo y otras veces puede ser que la reducción del rendimiento sea independiente del nivel del control, expresándose la fitotoxicidad por una residualidad mayor al intervalo aplicación- siembra.

Donald y Prato (1991), en evaluaciones de mezclas de glifosato con clorsulfurón y metsulfurón, encontraron que el control inicial de *Sinapsis arvensis* era superior con las sulfonilureas solas que con glifosato, debido al nulo poder residual de éste. Los autores mencionan la inexistencia de ventaja del uso de las mezclas comparado con las sulfonilureas solas cuando las malezas presentes son hojas anchas sensibles, dado que no

encontraron efectos fitotóxicos en el rendimiento del cultivo de trigo. Tampoco encontraron efectos negativos en el rendimiento de trigo (Ogg y Young, 1991), con las aplicaciones previas a la siembra de glifosato y 2.4-D, para el control de *Convolvulus arvensis*, ocurriendo sin embargo reducciones del orden de 7 al 8% para intervalos aplicación- siembra de 30 a 1 día, para aplicación de picloram (0.14 kg ia), mientras que dicamba ocasionó reducciones de 7 a 4% en trigo. Los niveles de daño variaron según las lluvias ocurridas durante el periodo aplicación- siembra que hicieron variar la biodisponibilidad del herbicida para el trigo, no variando para diferentes intervalos desde la aplicación.

Leys et al. (1990), no encontraron ventajas del uso de la mezclas de glifosato con diferentes dosis de 2.4-D evaluado en el control de *Cucumis* sp. Contrariamente la mezcla con metsulfurón en el control de esta especie tuvo un efecto sinérgico.

En evaluaciones de mezclas para el control de *Agropyron repens*, *Taraxacum officinale* y *Cirsium arvense* en maíz en siembra directa, Selleck y Baird (1981), encontraron efectos antagónicos del glifosato con varios herbicidas, incluso con dicamba, determinando un menor control de malezas y por tanto un menor rendimiento de maíz.

Ellis y Griffin (2003), no encontraron efecto de antagonismo del glifosato cuando fue mezclado con los herbicidas fomesafen, lactofen y clorimuron en el control de *Echinochloa crus-galli*

Bianchi y Bonino (1997), no encontraron efecto antagónico de la mezcla de glifosato con hormonales ni con sulfonilureas. Tampoco comprobaron efectos fitotóxicos en las aplicaciones presiembr, planteándose la duda en el caso de Tordon, aplicado 30 días antes de la siembra.

2.4 CONSIDERACIONES SOBRE HERBICIDAS USADOS EN LAS MEZCLAS EN ESTE TRABAJO

Se presenta una breve descripción de los herbicidas usados en las mezclas, agrupados por familia química, destacando sus principales características.

2.4.1. Herbicidas hormonales

A esta familia química pertenecen varios herbicidas de uso frecuente en la agricultura extensiva. Son herbicidas para el control de malezas de hoja ancha. Son de aplicación foliar y acción sistémica, se translocan via floema y/o xilema hasta llegar al sitio de acción, los meristemas, ya que actúan modificando el crecimiento. Provocan

alteraciones en varios procesos del metabolismo celular, malformaciones a través de su acción a nivel de la división celular, con acción de tipo auxínica (Vidal, 1997).

Las fases en que operan los procesos son: inducción en el flujo de protones, acidificación de la pared celular, disminución en el pH, lo que lleva a un aumento en la extensibilidad de la pared celular. Luego ocurre la elongación celular debido a los cambios en la pared celular, paralelamente ocurre un aumento de la fotosíntesis, por lo tanto hay incremento de azúcares y aminoácidos, paralelamente ocurre un incremento en la producción de etileno. En una segunda fase se produce un crecimiento desordenado hasta que en la última etapa hay disrupción de la membrana plasmática, rompimiento de organelas y colapso de tejidos. Los síntomas son torceduras de tallos, epinastias en pecíolos y malformaciones foliares (Kogan y Pérez, 2003).

Se dividen en tres subgrupos, los Fenoxiacéticos, Benzoicos y los Picolínicos. Las grandes diferencias entre ellos además del espectro de control, es la residualidad

2.4- D

Pertenece al subgrupo de los fenoxiacéticos. Una de sus principales características es su baja residualidad en suelo, de 1 a 4 semanas, dependiendo de los factores temperatura, humedad en suelo y otros que afecten la vida microbiana de suelo, debido a que su descomposición es básicamente microbiana (Kogan, 2003).

Altom y Stritzke (1973), evaluando la tasa de degradación de varios herbicidas hormonales, en varios tipos de suelo, encontraron que el 2.4- D, presentaba una vida media de 4 días. Siendo el herbicida que presentó la mayor tasa de degradación en todos los suelos.

Dicamba

Este herbicida pertenece al grupo de los benzoicos. Presenta gran movilidad en suelo, dada su alta solubilidad en agua. También presenta descomposición microbiana y una alta tasa de lixiviación dependiendo de la estructura del suelo, siendo entonces su residualidad también baja. Presenta similar espectro de control al 2.4-D, pero es más efectivo, en muchos casos se los usa en mezclas para obtener un efecto sinérgico de la mezcla.

Altom y Stritzke (1973), evaluando la tasa de degradación de varios herbicidas hormonales, como fuera mencionado anteriormente, determinaron que la vida media de dicamba era de 25 días. La tasa de degradación fue mayor en condiciones de suelo removido, que debajo de vegetación y de árboles.

Clopyralid

Pertenece al subgrupo de los picolínicos, juntamente con el picloram. Es de aplicación foliar, aunque también presenta absorción por raíz. Su persistencia es mayor pudiendo alcanzar 70 días y su movilidad en suelo es menor que el picloram (Fernández-Quintanilla y García, 1991). En nuestros sistemas agrícolas pastoriles se le usa para el control de cardos, donde ha presentado una alta efectividad.

Picloram

La principal diferencia de este herbicida con los restantes del grupo es su alta persistencia, siendo de especial cuidado la siembra posterior a la aplicación de cultivos sensibles. Al igual que los demás hormonales mencionados, su tasa degradativa en suelo depende de los microorganismos, por lo tanto la persistencia tendrá una asociación directa con las condiciones de suelo y climáticas que modifiquen la actividad microbiana en suelo. En el trabajo de Altom y Stritzke (1973), determinaron un vida media para este herbicida de 100 días. Al igual que para dicamba la tasa de degradación fue mayor en condiciones de suelo removido.

Ogg y Young (1991), en las aplicaciones previas a la siembra, encontraron un mayor período de persistencia comparado al 2,4-D y a dicamba y por ende también efectos fitotóxicos en trigo. La excepción fue en condiciones de cero laboreo en un año de pocas precipitaciones, los autores manejan como posible explicación, que la poca humedad en suelo, haya imposibilitado que el herbicida traspasara el rastrojo en superficie y llegara en profundidad donde es absorbido por las raíces de trigo. Los datos hallados por Scifres et al., citados por Ogg y Young (1991), apoyan este argumento, quienes constataron que en ausencia de lluvia la concentración de picloram decrecía hasta un 86% en los 2.5 cm superficiales de suelo.

En otro trabajo de Keys y Friesen (1967), encontraron que la mayor actividad del herbicida en suelo estuvo concentrada en los 6 cm superficiales, variando según el movimiento del agua y el contenido de materia orgánica del suelo en cuestión. Los suelos más orgánicos presentaron la tendencia de movimientos de herbicidas en menores profundidades.

Estos autores también cuantificaron el tiempo de disipación para diferentes dosis y tipos de suelos, cuando la dosis usada fue de 1 a 3 oz/acre, a los 2.5 meses siguientes aún era de un 75% la actividad del herbicida en suelo y a los 15 meses la actividad era de un 10% de la original. En general la tasa de disipación fue mayor en las dosis más bajas del producto.

Es un herbicida extremadamente móvil tanto en suelo como en agua (Fernández-Quintanilla y García, 1991).

2.4.2. Sulfonilureas

Es un grupo de herbicidas más nuevos que los mencionados anteriormente, son de acción edáfico- foliar. Su mecanismo de acción es a través de la inhibición de la síntesis de aminoácidos, específicamente de la acetolactato sintasa (ALS). Esta enzima se codifica en el núcleo pero está ubicada en los cloroplastos de las plantas. Es la enzima que sintetiza los aminoácidos alifáticos: valina, leucina e isoleucina. Su nivel de acción es a través de la condensación de dos moléculas de piruvato para formar acetolactato, precursor de valina y leucina. Al igual que la condensación para la formación del acetohidroxiturato, precursor de isoleucina. Estos precursores luego de reacciones de oxidación e isomerización producen los aminoácidos alifáticos mencionados (Kogan y Pérez, 2003).

Su espectro de control es bastante amplio, principalmente malezas de hoja ancha, aunque han presentado algún efecto en gramíneas. Su principal limitante a nivel de uso mundial es la aparición de resistencias que han ocasionado.

Su uso en la rotación debe estar debidamente ajustada ya que presentan residualidad, pudiendo afectar cultivos sensibles. La residualidad del uso de clorsulfuron en cultivos o barbecho, en experimentos en Manitoba, afectó cultivos de la rotación como girasol, canola, porotos (Friesen y Wall, 1991). Dependiendo de la textura y pH de suelo, cuanto mayor la alcalinidad, mayor la persistencia. También se constató mayor efecto en años de poca humedad en suelo.

En el intento de solucionar alguno de los problemas ocurridos en la evaluación de la fitotoxicidad y las diferencias varietales en cereales, al respecto, Bowran y Blacklow (1987), propusieron un indicador basado en la evaluación de la elongación de la tercera hoja, para el caso de aplicaciones preemergentes de clorsulfuron. Esta metodología les permitió evaluar tempranamente y con un método no destructivo la selectividad de varias variedades.

Una revisión realizada al respecto de la selectividad de las sulfonilureas en trigo, permitieron a Ferreira et al. (1990), concluir que no se puede asumir su selectividad con seguridad para el cultivo. Los autores evaluando el uso de sulfonilureas en diferentes momentos en el cultivo de trigo, hallaron que el daño se correlacionaba al estadio de crecimiento, ocurrencia de temperaturas bajas posteriores a la aplicación e incluso fluctuaciones de temperatura. A su vez los daños ocasionados por clorsulfuron (26 y 53 g i.a.) fueron mayores cuando la aplicación se realizó en preemergencia, comparado a la aplicación en presembrado incorporado o a la postemergencia. Esta asociación con el

método de aplicación puede ser explicada por la lluvia ocurrida luego de la aplicación preemergente, la que colocó al herbicida en la zona de germinación de la semilla.

Lemerle y Cousens (1993b), evaluando las vías de entrada del clorsulfuron, hallaron que para cultivares de trigo y cebada, la fitotoxicidad dependía del sitio de absorción de las sulfonilureas, encontrando que el parámetro más sensible era la materia seca de raíces. La mayor disminución en la materia seca de raíces se dio para las aplicaciones al suelo o mixtas, comparadas a aplicaciones foliares. La entrada por raíces del herbicida provocó más daño al cultivo que cuando la entrada era por hoja, eso explicaba los mayores daños luego de la ocurrencia de lluvias.

La proporción del herbicida que entra por hojas o raíces, dependen de la especie y de las condiciones ambientales (Beyer et al., citados por Lemerle y Cousens, 1993b). Sin embargo estas diferencias en la absorción del clorsulfuron no pudieron explicar completamente las diferentes tolerancias varietales en el trabajo de Lemerle y Cousens (1993).

En otro trabajo Lemerle et al. (1993a), tampoco pudieron comprobar interacción entre cultivares y nivel de daño en cebada en aplicaciones de clorsulfuron en postemergencia en varios estados de desarrollo de cebada.

Bianchi y Bonino (1997), tampoco pudieron comprobar efectos fitotóxicos en trigo cuando las sulfonilureas fueron aplicadas 30 ó 0 día antes de la siembra.

En relación a su espectro de control en gramíneas, en aplicaciones de clorsulfurón (26 g i.a.) en preemergencia, Klingaman y Peeper (1989), encontraron controles de hasta un 90% en raigrás. También Kinfe y Peeper (1991), obtuvieron controles de raigrás, de 50 y 98%, con dosis de 11 y 35 g i.a. de clorsulfurón en preemergencia. Resultados similares fueron encontrados por Bianchi y Bonino (1997), con disminuciones significativas en la materia seca y cobertura de raigrás, luego de la aplicación de clorsulfuron y metsulfuron el día de la siembra.

Metsulfurón- metil

El metsulfuron es un herbicida recomendado para el uso en cereales, de menor selectividad que clorsulfuron, presentando un amplio espectro de control en dicotiledoneas (Fernández- Quintanilla y García, 1991).

Presenta absorción tanto foliar como radicular, en caso de aplicación foliar y con malezas muy desarrolladas, requiere el uso de adyuvantes. Presenta adopción a coloides de suelo, siendo mayor la adsorción en suelos ácidos. Presenta baja lixiviación y menor persistencia que clorsulfuron (Fernández- Quintanilla y García 1991, Vidal 1997).

Su recomendación de uso en cereales es principalmente en la postemergencia tardía, donde presenta una muy buena selectividad. También se puede usar en la postemergencia temprana y en preemergencia, lo que habilita su uso en barbecho. Sin embargo los australianos (Mullen et al., 2002) realizan recomendaciones por variedades ya que algunas pueden presentar efectos fitotóxicos en trigo y cebada dependiendo de las condiciones de deficiencias hídricas y/o bajas temperaturas post-aplicación. En estos casos los mecanismos de detoxificación no operan tan rápidamente, pudiendo ocurrir amarillamientos y detenciones en el crecimiento del cultivo.

Clorsulfurón

Tiene igual recomendación que el metsulfurón, presenta moderada lixiviación a pesar de su alta solubilidad en agua (2790 ppm), pero es de mayor persistencia en suelo, tiene una vida media de 4 a 6 meses (Fernández- Quintanilla y García, 1991).

La selectividad de este herbicida en cereales sería mayor, ya que se cita su uso en preemergencia sin daños en trigo. Foley (1985), señala que el trigo y la cebada son tolerantes al uso de clorsulfurón debido a la rápida metabolización de este herbicida, siendo cebada menos tolerante cuando fue expuesta a soluciones con el producto.

Los factores que estarían involucrados en la persistencia de residuos fitotóxicos en el caso del clorsulfurón son, altos niveles de pH, bajas temperaturas de suelo, bajo nivel hídrico, bajo contenido de materia orgánica en suelo (Friesen y Wall, 1991). Coincidentemente con ello Driver et al. (1993), señalan que el control esperado es mayor en suelos de pH altos, ya que en condiciones ácidas la tasa de degradación es mayor.

Walker et al. (1994), encontraron diferencias de hasta 4 veces en los residuos de clorsulfuron, evaluado en la emergencia de raigrás, variando con el tipo de suelo. La menor actividad en suelos negros estaría asociado a mayor contenido de arcillas y cationes y por tanto mayor adsorción al suelo, lo cual sugiere que es posible el ajuste de dosis por tipo de suelo.

En el entendido que la adsorción es un fuerte componente de la biodisponibilidad del producto en suelo, afectando su movilidad, degradabilidad y posible fitotoxicidad, Borggaard y Streibig (1988), determinaron las diferentes capacidades de adsorción que presentaban el clorsulfuron, con elementos de suelo como los ácidos húmicos, óxidos de hierro y montmorrillonita. Siendo ésta última quien presentó mayor capacidad adsorptiva, pero los demás también fueron importantes adsorbentes. La adsorción decreció cuando el pH se incrementó de 4 a 8.

El efecto del clorsulfuron en la germinación de raigrás es demostrado en el trabajo de Walker et al. (1994), ya que en los estudios sobre la actividad de los residuos del herbicida al comparar 26 tipos de suelo, es usado como la especie control.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El experimento fue realizado en el año 1995 en el establecimiento “El Chajá”, ubicado en la ruta 105, a 25 km de la ciudad de Dolores, departamento de Soriano. Fue instalado sobre una pradera de 4 años con elevado enmalezamiento.

Las características de suelo del lugar corresponden a Brunosoles Subéutricos, de formación Fray Bentos de la unidad Cañada Nieto. Las características químicas del suelo se presentan en el cuadro 1.

CUADRO 1. Características químicas del suelo

MO (%)	3.98
pH (H ₂ O)	6.49
N- NO ₃ (ppm)	6.47
P Bray (ppm)	5.83

3.2 DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO

El experimento comprendió la evaluación de herbicidas en barbecho, para dos fechas de siembra de trigo. El barbecho químico comenzó el 25 de mayo de 1995, con la aplicación de 4 lt/ha de glifosato. Los tratamientos mezclas y los testigos con sólo glifosato se aplicaron el 3 de junio, con una máquina pulverizadora comercial, marca Aguirre, con un caudal de 80 lt/ha. Se evaluaron 2 dosis de glifosato y 6 mezclas residuales, 5 de las cuales incluían la dosis más baja de glifosato, ver detalle en Cuadro 2.

Las siembras fueron realizadas en cero laboreo. La primera fecha fue el 22 de junio (19 dpa, días post- aplicación de los tratamientos del barbecho) y la segunda fecha fue el 11 de julio (38 dpa). En ambas se utilizó una sembradora Semeato de 20 líneas y se sembró la variedad Cardenal, a una densidad de 163 kg/ha. La fertilización usada en ambos casos fue de 130 kg/ha de 25-33-0. La refertilización fue el 2 de setiembre con 70 kg ha⁻¹ de urea (32,2 kg ha⁻¹ de nitrógeno elemento) en las dos épocas de siembra.

CUADRO 2. Detalle de los tratamientos

Tratamiento	Principio activo de herbicidas	Nombre comercial de herbicidas usados	Dosis (l, g ó cc) en PC
1	Glifosato	Roundup	1.5
2	Glifosato	Roundup	3
3	Glifosato + 2.4- D	Roundup + 2.4- D	1.5 + 1
4	Glifosato + metsulfuron + clopyralid	Roundup + Aky + Lontrel	1.5 + 6 + 80
5	Glifosato + picloram	Roundup + Tordon	1.5 + 80
6	Glifosato + clorsulfuron	Roundup + Glean	1.5 + 15
7	metsulfuron+ clopyralid	Aky+ Lontrel	6 + 80
8	Glifosato + metsulfuron + dicamba	Roundup + Ally + Banvel	1.5 + 6 + 100

Al momento que el trigo de la primera fecha de siembra se encontraba en 3 hojas se realizó tratamiento herbicida en cultivo (7 de agosto), dividiéndose cada tratamiento presiembra en dos tratamientos post-emergentes:

- Ally (6 gr ha⁻¹) + Topik (300 cc ha⁻¹ PC)
- Ally (6 gr ha⁻¹)

Para la segunda fecha de siembra, la aplicación del herbicida en cultivo se realizó el 30 de agosto, en igual estado de desarrollo del trigo y también cada tratamiento presiembra se dividió en dos tratamientos post-emergentes, los cuales fueron:

- Ally (6 gr ha⁻¹) + Topik (300 cc ha⁻¹)
- testigo sin tratamiento

El Cuadro 3 a continuación, esquematiza los tratamientos detallados tal como fueron dispuestos a campo.

CUADRO 3. Detalle del experimento a campo.

E2*								H1**
	T8	T6	T5	T2	T4	T7	T1	H2
E1								H1
								H2
E1								H2
	T8	T3	T6	T5	T4	T2	T7	H1
E2								H2
								H1
E2								H1
	T8	T1	T2	T5	T7	T4	T3	H2
E1								H1
								H2

* E1: 1er. época de siembra: 22/06; E2: 2da. época de siembra: 11/07

** corresponden a los tratamientos herbicidas en cultivo.

3.3 DETERMINACIONES

El Cuadro 4 siguiente se presenta una descripción de las determinaciones y las fechas en que fueron realizadas

CUADRO 4. Resumen de las evaluaciones realizadas en cultivo y malezas

1° fecha de siembra			2° fecha de siembra		
Fecha	Evaluación	Descripción	Fecha	Evaluación	Descripción
20/06	Lectura de control	Estimación visual, escala de 0 a 3	20/06	Lectura de control	Estimación visual, escala de 0 a 3
04/07	Lectura de control	Estimación visual, escala de 0 a 3	04/07	Lectura de control	Estimación visual, escala de 0 a 3
22/07	Fitotoxicidad	Implantación: conteo en 8m/parcela	22/07	Fitotoxicidad	Implantación: conteo en 8m/parcela
	Fitotoxicidad	Peso y altura de 20 plantas/parcela		Fitotoxicidad	altura de 20 plantas/parcela
01/08	Lectura de control	Densidad (pls/ m ²)	01/08	Lectura de control	Densidad (pls/ m ²)
01/08	Cobertura de raigrás	Porcentaje	01/08	Cobertura de raigrás	Porcentaje
20/08	Lectura de control	Densidad (pls/ m ²)			
	Cobertura de raigrás	Porcentaje			
07/09	Lectura de control	Escala visual de 1 a 4			
30/10	Cosecha	Rendimiento de cultivo y malezas a cosecha	30/10	cosecha	Rendimiento de cultivo y malezas a cosecha

3.4 DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO

El diseño planteado fue de bloques divididos siendo colocados los tratamientos presiembra con las fechas de siembra dispuestas en franjas y con 3 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 16*12 m.

También en bloques divididos fueron sorteados los herbicidas en cultivo para cada época de siembra.

El análisis estadístico consistió en el procesamiento de los ANAVAS correspondientes para las distintas variables. La separación de medias se efectuó utilizando test de Tukey al 5%.

El modelo utilizado en el análisis fue diferente según la variable analizada. Para las variables de nivel de control de los tratamientos presiembra, como aún no se diferenciaban las fechas de siembra se analizó como bloques al azar.

Las variables de fitotoxicidad, implantación y altura evaluadas para ambas fechas, fueron analizadas, utilizando un modelo de bloques divididos. La evaluación de peso de la parte aérea y radicular que sólo se realizara en la época 1, fueron variables analizadas según el modelo de bloques al azar.

Las variables de enmalezamiento en cultivo que se evaluaron como densidad de malezas /m², se analizaron como bloques divididos.

Luego de realizado los tratamientos en cultivo para cada época de siembra, se realizó una única evaluación para la época 1, por lo tanto se evaluó como bloques divididos sólo para esa fecha de siembra.

Las evaluaciones de enmalezamiento residual y rendimiento fueron analizados como bloques divididos en cada época de siembra, por lo explicado anteriormente.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

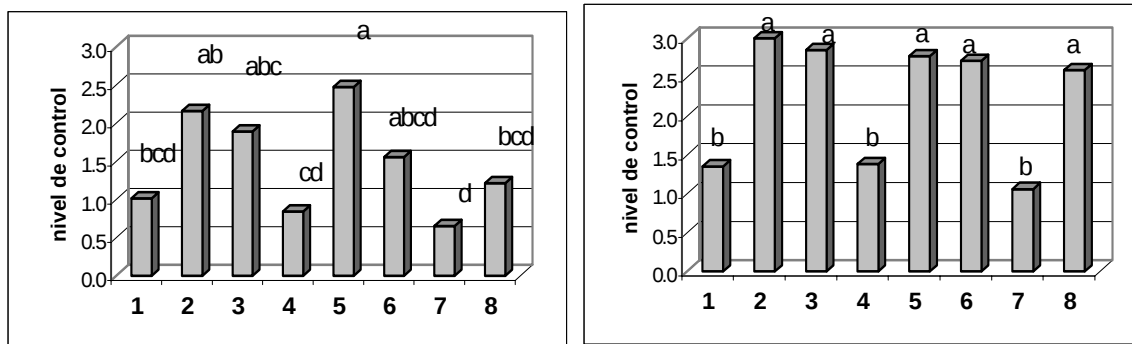
4.1 EVALUACION DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS PRESIEMBRA

Se presentan las lecturas de control correspondientes a las dos fechas de determinación, para cada especie de maleza en forma separada, especialmente en aquellas especies en que el ANAVA detectó significancia.

Las especies presentes al momento de la evaluación eran: *Cirsium vulgare* (cardo negro), *Carduus acanthoides* (cardo ruso), (*Lolium multiflorum*) raigrás y *Ammi biznaga* (biznaga).

Cardo Negro

Las Figuras 1 y 2 corresponden a los valores de control en cardo negro en la primera y segunda fecha de evaluación respectivamente (a los 17 y 31 dpa). En ambas fechas fue detectado efecto de tratamiento ($P < 0.0008$).



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURAS 1 y 2.- Nivel de control en cardo negro a los 17 y a los 31 dpa

Para la primera fecha de evaluación Roundup+Tordon, fue el tratamiento que presentó la mayor efectividad alcanzando más de 75% de control, aunque no se diferenció estadísticamente de las mezclas con Glean y 2.4-D, así como tampoco de la dosis alta de Roundup. Los restantes tratamientos, en esa fecha presentaban un control muy pobre, ninguno superando el 50% de control.

Para esta especie, la dosis de glifosato que determinó un control aceptable fue la de 3 lt. En el caso de la menor dosis, fue necesario del complemento con herbicidas residuales para alcanzar los mismos niveles de control.

Parece destacable la baja eficiencia de aquellos tratamientos incluyendo herbicidas cuyo espectro de acción contempla el control de esta especie, como el caso de los tratamientos 4 y 7 en los que se esperaba al menos igual comportamiento que con el tratamiento 8.

Pese a que con las determinaciones realizadas no es posible concluir al respecto los resultados plantearon interrogantes en cuanto a la efectividad diferencial de las formulaciones de metsulfuron metil ensayadas.

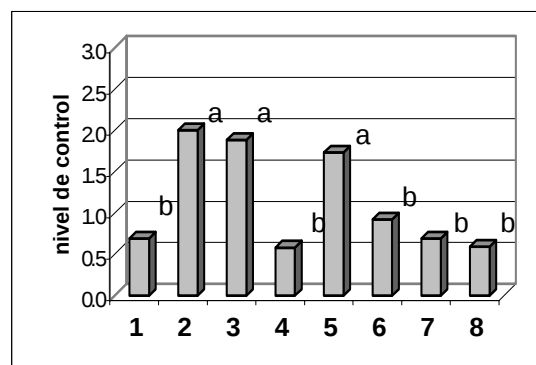
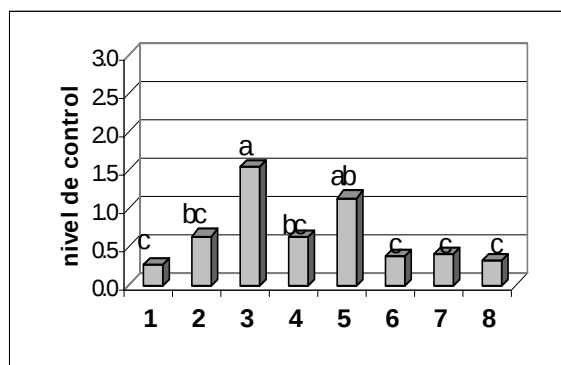
En la segunda fecha de determinación, a los 31 dpa (Fig. 2) ($P < 0.0001$), se confirma que la dosis baja de Roundup, no fue suficiente.

El tratamiento mezcla conteniendo Banvel en mezcla con la formulación Ally del metsulfuron mejoró el comportamiento y continuó siendo muy pobre el control del tratamiento con Lontrel +Aky, llevando a mantener la interrogante planteada en el párrafo anterior.

Cardo ruso

En el caso de la especie *Carduus acanthoides* (cardo ruso), el ANAVA detectó diferencias entre tratamientos ($P < 0.001$), presentando un nivel de control más bajo que en el caso de la especie anterior. Sólo en el caso de la mezcla Roundup + 2.4-D, en la primera fecha de evaluación (Fig. 3) alcanzó un control de 50%. A los 17 dpa, la dosis de 3lt de Roundup aún presentaba un control deficiente, siendo las mezclas con 2.4-D y Tordon los mejores tratamientos.

En la segunda evaluación (Fig. 4) se comprobaron mejoras en el comportamiento del tratamiento de la dosis de 3 lt de Roundup, presentando igual eficiencia que los mejores tratamientos de la evaluación anterior (las mezclas con Tordon y con 2.4- D). Aún así los controles no superaron el 62% promedio. Esta especie se mostró más tolerante que *Cirsium vulgare*, con niveles de control más bajo para todos los tratamientos.

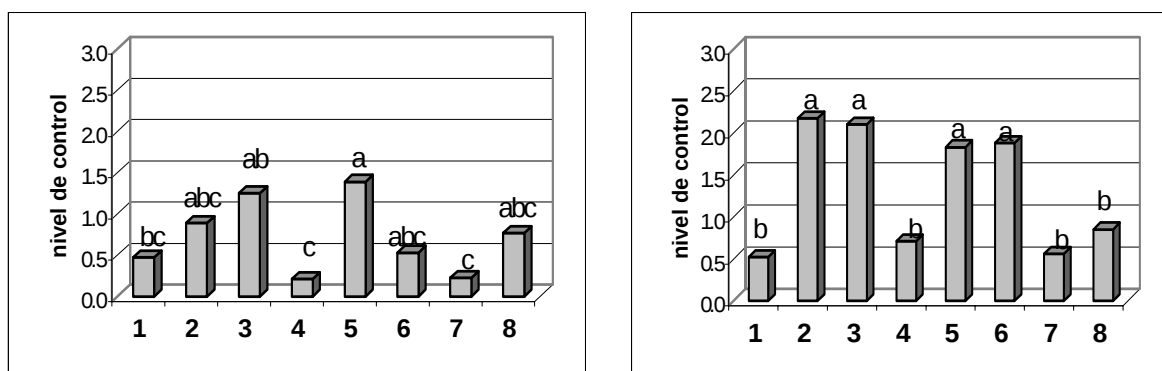


1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURAS 3 y 4.- Nivel de control en cardo ruso a los 17 y a los 31 dpa

Biznaga

El control de biznaga presentó diferencias significativas en ambas fechas de evaluación. A los 17 dpa, el nivel de control era muy pobre, no superando el 40%. Los mayores controles ($P < 0.002$) se lograron con la mezcla con Tordon, los controles más deficientes fueron de la dosis baja de Roundup y las mezclas que contenían Aky y Lontrel.



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURAS 5 y 6. Nivel de control en biznagas a los 17 y 31 dpa

En la evaluación a los 31 dpa, como se presenta en la Figura 6, la dosis más alta del Roundup, presentó igual eficiencia ($P < 0.0001$) que las mezclas con 2.4-D, Tordon y Glean. Los restantes presentaron una eficiencia muy baja.

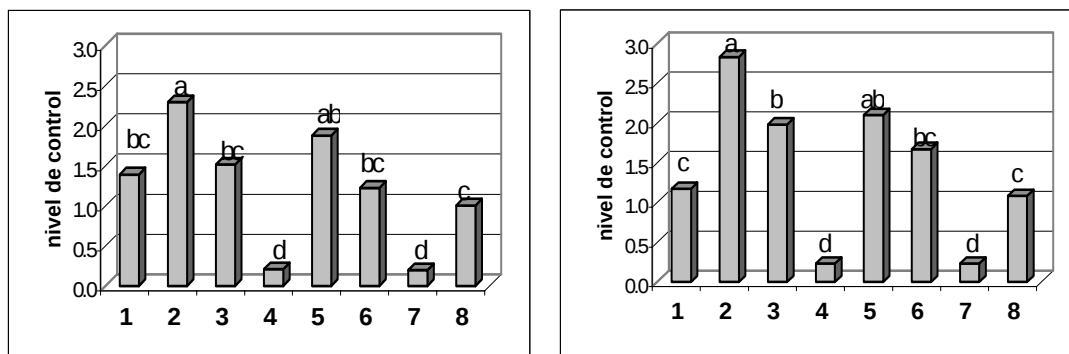
Los buenos resultados de la dosis alta de Glifosato y de las mezclas con Glean y Tordon así como la baja eficiencia de los tratamientos T4, T7 y T8 resultaron lo previsible. La mezcla con 2,4D por el contrario mostró mejor comportamiento que el esperable considerando las dosis de los herbicidas utilizados.

Raigrás

El control de raigrás presentó efecto tratamiento en ambas fechas de evaluación. Al igual que las especies antes analizadas, en la evaluación a los 17 dpa, los mejores controles se lograron con la dosis más alta de Roundup y la mezcla con Tordon ($P < 0.001$), no resultando suficiente la dosis más baja de glifosato que no superó el valor de 40% de control.

En este experimento y a partir de estos datos, no pudieron comprobarse efectos antagónicos al mezclar herbicidas hormonales con glifosato, tal cual fuera mencionado en la bibliografía por varios autores, no siendo detectada disminución en el control de la gramínea al comparar igual dosis de glifosato aplicado sólo o en mezcla.

También en esta especie se evidencian los problemas mencionados con respecto a las mezclas que contienen el producto Aky en la mezcla.



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURAS 7 y 8. Nivel de control de raigrás a los 17 y 31 dpa.

La efectividad de la dosis de 3 lt de Roundup, progresa y a los 31 dpa, presenta un 95% de control ($P < 0.0001$). Si bien no difiere estadísticamente del tratamiento con Tordon, éste último sólo alcanza el 70% de control. Los restantes tratamientos mantienen el comportamiento de la evaluación anterior.

Otras especies

Se evaluaron otras especies presentes que no estaban en gran número y en las que el análisis no detectó diferencias significativas, como los casos de *Anthemis cotula* y *Sillene gallica*.

En el caso de *Anagallis arvensis*, sólo se detectó diferencias significativas en la segunda evaluación a los 31 dpa ($P < 0.0007$). El control en esta especie fue en general muy pobre en ambas evaluaciones llevando a pensar que se trataba de una maleza con alto grado de tolerancia. Aunque no se realizaron evaluaciones posteriores a las destacadas, al momento de la siembra había sido controlada totalmente, pudiendo considerarse que se trata de una especie de lento control.

A modo de resumen se presenta a continuación el siguiente cuadro (cuadro 5) esquematizando el comportamiento de control observado para los distintos tratamientos en las principales especies de malezas presentes en el experimento.

CUADRO 5. Comportamiento de control de los tratamientos ensayados.

Tratamiento	Cardo Negro	Cardo Ruso	Biznaga	Raigrás
1	X	X	X	X
2	XXXX	XX	XX	XXXX
3	XXXX	XX	XX	XX
4	X	X	X	X
5	XXXX	XX	XX	XX
6	XXXX	X	XX	XX
7	X	X	X	X
8	XXX	X	X	X

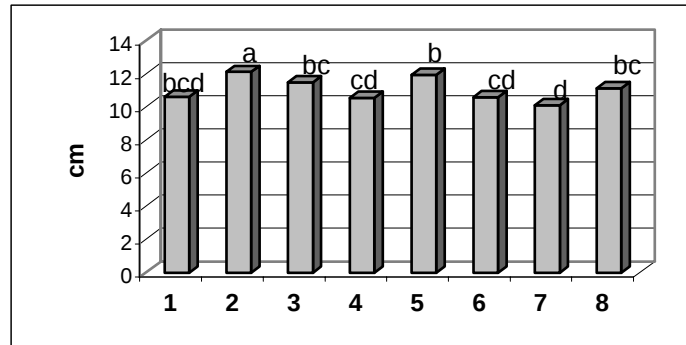
Referencias

X	< 50% de control
XX	50% – 75% de control
XXX	75% – 87,5% de control
XXXX	> 87,5% de control

4.2 EVALUACION DE FITOTOXICIDAD EN CULTIVO

La aplicación de los herbicidas presembrado no manifestó efectos en las determinaciones de implantación del cultivo de trigo. No hubo interacción herbicida con fecha de siembra, ni efecto de herbicida presembrado en la implantación del cultivo aunque se detectó efecto de los herbicidas en la evaluación de altura de planta.

En la Figura 9 se presenta la altura promedio para ambas fechas de siembra. Como puede observarse, todos los tratamientos presentaron una pequeña depresión en la altura, exceptuando la dosis alta de glifosato. Cabe comentar que también la dosis baja de este herbicida presentó una pequeña disminución en la altura, para lo cual no encontramos explicación clara. Considerando que fue el tratamiento en el que se evaluaron los más bajos controles en todos los casos podría pensarse que fuera también el tratamiento que condicionara la sementera más desfavorable para el crecimiento del cultivo.



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 9. Altura de plantas de trigo para los distintos tratamientos presiembra

Cabe comentar que pese a que no se realizaron determinaciones que pudieran cuantificarlo, de las observaciones visuales se constató pobre desarrollo en los tratamientos 4 y 7 y también en el T5.

En lo que respecta al peso de la parte aérea y radicular evaluado en el caso de la siembra 1, tampoco se detectaron efecto de los herbicidas presiembra.

4.3 EVALUACION DE ENMALEZAMIENTO EN CULTIVO

4.3.1 Primera determinación

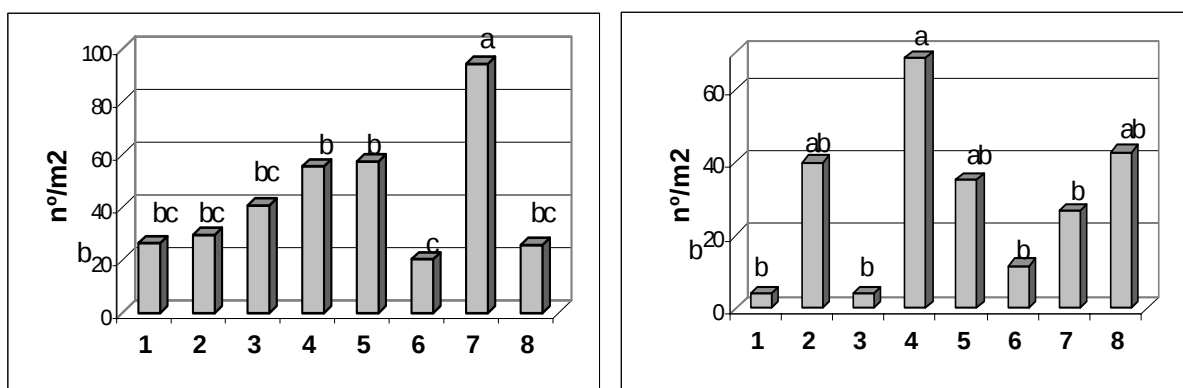
Biznaga

Al realizar el conteo en esta especie, se diferenciaron 2 estados de desarrollo de plantas, distinguiendo según se encontraran con menos o más de 10 cm. de altura.

Para las plantas de hasta 10 cm., el ANAVA detectó efecto de la interacción de los tratamientos presiembra y fecha de siembra ($P < 0.05$) y por lo tanto, se presentan y analizan los resultados en forma separada para ambas épocas.

En la primera fecha de siembra (Fig. 10), la mezcla de glifosato con Glean fue el tratamiento con menor enmalezamiento de biznagas de menor desarrollo y aunque no se diferenció estadísticamente de los tratamientos con sólo glifosato podría pensarse que existió algún efecto de residualidad involucrado en la baja densidad de esta especie en

las parcelas con glifosato y Glean. Resulta destacable el que no se haya encontrado un resultado similar en el tratamiento con Tordon, el que según la bibliografía podría haber también expresado efectos de residualidad. En este experimento no presentó tal característica en la primera fecha y tampoco se destacó en la segunda (Fig. 11). Por el contrario, en este tratamiento al igual que en el 4 y fundamentalmente en el tratamiento 7 los enmalezamientos fueron de los más altos y esto fue atribuido al menor desarrollo del trigo en estos tratamientos que posiblemente redundó en una menor competencia frente a malezas.



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURAS 10 y 11. Densidad de biznaga ($\text{n}^\circ/\text{m}^2$) en la fecha de siembra 1 y 2

Las mezclas con 2.4- D y Glean, a diferencia del tratamiento de Aky+ Banvel mantuvieron el la segunda siembra el buen comportamiento demostrado en la primera.

El bajo enmalezamiento de la menor dosis de glifosato en esta segunda siembra no debe ser considerado como una indicación de efectos de residualidad de este tratamiento puesto que como puede observarse en el Cuadro 6 a continuación este bajo número constituía un bajo porcentaje del total de la población de la especie que se encontraba en su mayoría en estados de desarrollo más avanzado.

CUADRO 6. Densidad de biznaga (nº/m²)

tratamiento	<i>Ammi</i> spp. (más de 10 cm)
1	421 a
2	2 b
3	2 b
4	40 a
5	7 b
6	2 b
7	39 a
8	7 b

En este estado más desarrollado (más de 10 cm.), se comprobó efecto herbicida ($P < 0.0006$), y no hubo efecto de la interacción, por eso se presentan los resultados en el promedio de las dos fechas de siembra, al igual que para las 2 especies que presentaron efecto herbicida.

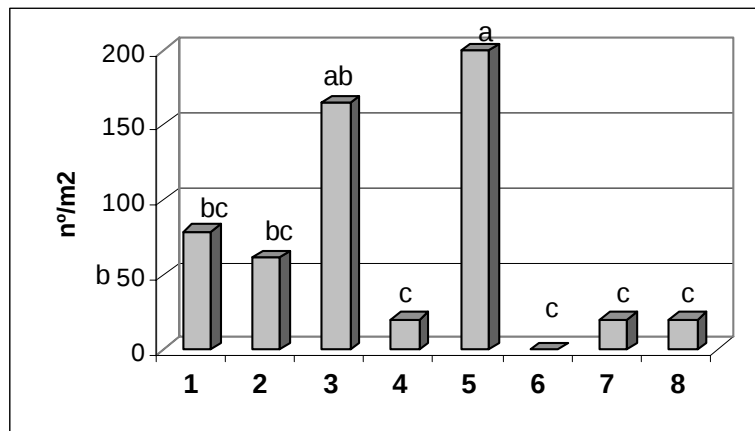
Las mezclas con 2,4D Tordon Glean y Ally+Banvel son los tratamientos con las menores densidades de biznagas desarrolladas al igual que el glifosato en alta dosis. Este resultado muestra asociación con los niveles de control presiembra y por lo tanto puede pensarse que estos menores enmalezamientos en estos tratamientos son consecuencia de los mejores controles de la especie previo a la siembra así como que las densidades determinadas en la dosis baja de glifosato y en las mezclas con Aky son consecuencia de los deficientes controles que estas aplicaciones tuvieron previo a la siembra.

Raigrás

En esta especie se realizaron dos tipos de conteos (densidad y cobertura), dada la heterogeneidad en el grado de desarrollo que se encontró al momento de la evaluación.

En la estimación de densidad el análisis detectó interacción herbicida por época. ($P < 0.05$) existiendo un marcado efecto de tratamientos en la primera época y ningún efecto en la segunda.

En la primera fecha de siembra y tal como puede observarse en la Figura 12 se destacaron los tratamientos con 2,4-D y Tordon y la mezcla con Glean. El bajo enmalezamiento en esta última podría estar indicando efectos de residualidad en concordancia con lo que se cita en la bibliografía y fuera corroborado en un trabajo complementario a este realizado con posterioridad (Bianchi y Bonino, 1997).



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 12. Densidad de raigrás ($\text{n}^\circ/\text{m}^2$) en la fecha de siembra 1

En la mezcla con Tordón aún cuando fuera evaluado muy buen control, similar al alcanzado con la dosis alta de glifosato, ésta mayor densidad de raigrás creemos esta asociada a una menor competitividad de trigo puesto que en estas parcelas se observó pobre crecimiento inicial presentando las plantas un significativo achaparramiento.

En el caso de la evaluación de cobertura no hubo interacción y todos los tratamientos se comportaron en forma similar a excepción de aquellos con Aky en la mezcla. (Cuadro 7).

CUADRO 7. Cobertura de raigrás (%)

tratamiento	Raigrás (%cobertura)
1	0.1 b
2	1.2 b
3	0.1 b
4	18.4 a
5	1.2 b
6	1 b
7	28.5 a
8	0.4 b

Anagallis arvensis

En el caso de *Anagallis arvensis*, donde también el ANAVA detectó efecto tratamiento ($P < 0.03$), los de menor residualidad resultaron las mezclas de Aky + Lontrel y glifosato + Tordon, además del alto enmalezamiento presente en el tratamiento de la dosis más baja de glifosato (Cuadro 8).

CUADRO 8. Densidad de *Anagallis arvensis* (nº/m²)

tratamiento	<i>Anagallis arvensis</i>
1	11 ab
2	5 bc
3	7 bc
4	0.5 c
5	17 ab
6	1 c
7	7 abc
8	0.5 c

Para las especies de Cardo en sus distintos estados de desarrollo, no se detectaron diferencias en la residualidad de los diferentes tratamientos. Tampoco en otras especies de menor importancia como crucíferas, *Polygonum aviculare* y *Anthemis cotula*.

4.3.2 Segunda determinación

Esta segunda evaluación sólo fue realizada en la primera fecha de siembra y por eso el análisis estadístico correspondió a bloques al azar.

En biznaga, hubo efecto tratamiento ($P < 0.001$) señalando la posibilidad de efectos de residualidad para la mayoría de los herbicidas agregados al glifosato. El de mayor efecto fue la mezcla Ally+Banvel y no se destacó Tordon, que sería teóricamente el de mayor residualidad. Estos resultados son concordantes con la evaluación anterior (Cuadro 9).

En cardos y cobertura de raigrás, no se detectaron efectos, el enmalezamiento de cardos es muy bajo, no así el de raigrás, que presenta valores de cobertura muy elevados tal como se ve en el Cuadro correspondiente.

CUADRO 9. Densidad de biznaga y cardos (n°/m^2) y cobertura de raigrás (%)

tratamiento	<i>Ammi</i> spp.	Cardo	Raigrás
1	70 a	3 a	51 a
2	59 ab	9 a	31 a
3	53 ab	10 a	63 a
4	36 abc	14 a	--
5	30 bc	1 a	41 a
6	23 bc	4 a	34 a
7	22 bc	3 a	23 a
8	15 c	2 a	19 a

En otras especies de menor importancia, *Anthemis cotula*, *Polygonum aviculare* no se detectaron efectos.

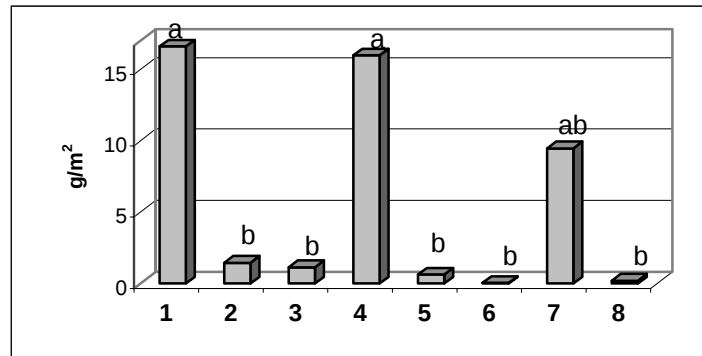
4. 4 ENMALEZAMIENTO A COSECHA

Para cada época se cruzaron en franjas diferentes tratamientos herbicidas en cultivo que como fuera explicado en Materiales y Métodos.

En el caso de la 1ª siembra en la que los herbicidas utilizados fueron Ally + Topik y Ally, el análisis de varianza para el enmalezamiento de biznagas a cosecha, como era esperable, sólo detectó efecto de los tratamientos presiembra ($P > 0.03$), sin

detectar interacción entre los herbicidas presiembra y el herbicida en cultivo. Los herbicidas que fueron aplicados en cultivo no controlan esta especie y por lo tanto sólo podían constatarse variaciones asociadas a los tratamientos realizados en el barbecho.

De esta forma y tal como se constatará desde la implantación los enmalezamientos residuales más elevados en esta especie correspondieron a los tratamientos que contenían Aky en la mezcla y la dosis baja de glifosato (Figura 14)

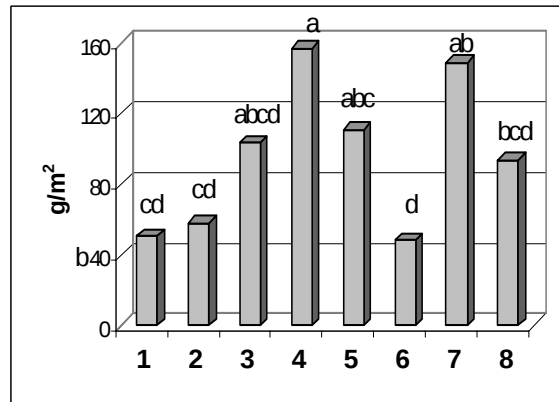
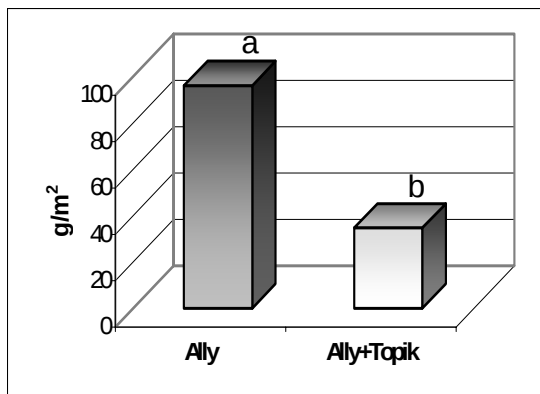


1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 13. Materia seca (g/m^2) de biznaga, en la fecha de siembra 1

Para las especies de Cardo, no hubo efecto de los tratamientos presiembra, ni del cultivo. Tampoco existió interacción de estos tratamientos ($P>0.05$).

En el caso de raigrás el análisis de varianza detectó efecto del tratamiento en cultivo, con un 65% de control correspondiendo, como era esperable al tratamiento incluyendo graminicida. (Fig. 14).



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

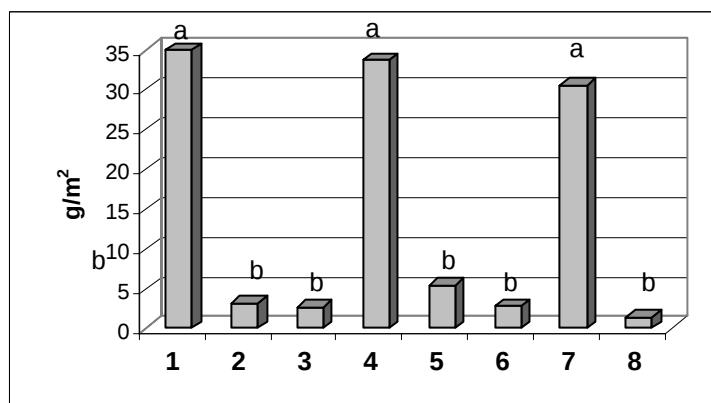
FIGURAS 14 y 15. Materia seca de raigrás a la cosecha, efecto tratamiento en cultivo y efecto presiembra para el tratamiento Ally en fecha de siembra 1.

Por otra parte hubo efecto de los tratamientos presiembra sólo en el caso de las parcelas que recibieron tratamiento de Ally en cultivo ($P < 0.01$). Este resultado también era el esperable (Fig. 15). La aplicación del graminicida eliminó los efectos previos uniformizando a través del control la evaluación en raigrás. Sin la aplicación del Topik y consistentemente con lo que se observara en las primeras etapas de cultivo, inclusive a la cosecha, se determinaron efectos de los tratamientos de glifosato y Glean en el enmalezamiento de raigrás.

En las especies, *Anthemis cotula*, lotus, *Polygonum aviculare*, gramilla y otras especies de menor presencia, el enmalezamiento residual no detectó efectos de los herbicidas presiembra, ni tratamientos en cultivo, tampoco interacción.

Para la época 2, tal cual fuera mencionado en materiales y métodos, los tratamientos en cultivo consistieron en un caso en la mezcla Ally y Topik y en el otro, un testigo sin herbicida en cultivo.

La materia seca a cosecha de biznaga presentó efecto del tratamiento presiembra ($P < 0.0006$), e igual que en la época 1 sin efecto herbicida en cultivo. La explicación, al igual que se manejara para la primera fecha está dada por el bajo control del metsulfuron en esta especie, ya comprobado por Fernández y Martínez (1995b).



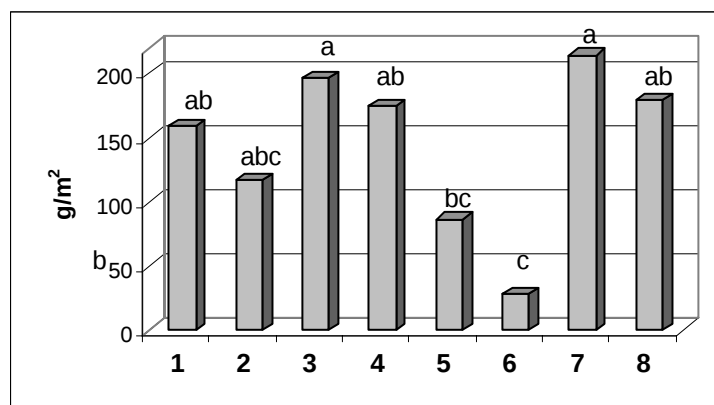
1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 16. . Materia seca (g/m^2) de biznaga, fecha de siembra 2

En el caso de raigrás se detectó efecto de los herbicidas presiembra ($P < 0.05$) y no pudo comprobarse efecto para el tratamiento en cultivo resultando los niveles de raigrás similares en la franja tratada y el testigo sin tratamiento.

Esto resultó sorprendente dado el buen control que presenta en general el graminicida. Se cree que este resultado es consecuencia del gran desarrollo que presentaba raigrás al momento de la aplicación del Topik (mayor desarrollo que al momento de aplicación en la época 1), ya que la efectividad de este herbicida depende de que la maleza no esté macollada. Si bien no está registrado el estado al momento de la aplicación, ya en las evaluaciones de residualidad anteriores a la aplicación, se había decidido leer cobertura considerando el gran desarrollo del raigrás.

Como se comentara en las evaluaciones en cultivo, los tratamientos que mantienen residualidad en el control de raigrás, incluso hasta la cosecha son los tratamientos con Glean y Tordon, resultados similares a los encontrados posteriormente por Bianchi y Bonino (1997) en estudio similar.



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 17. Materia seca (g/m^2) de raigrás, fecha de siembra 2 para el tratamiento en cultivo Ally + Topik

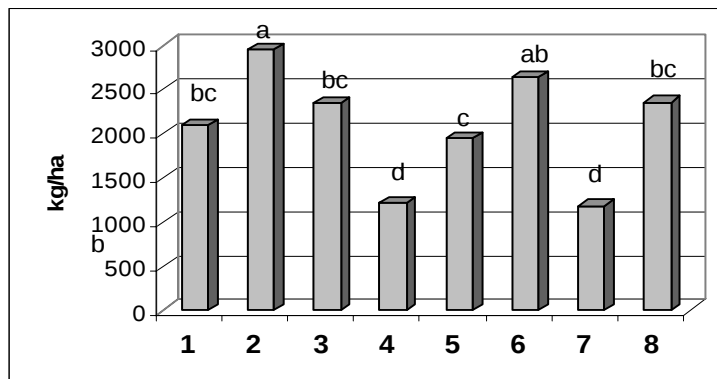
Las especies de cardos, *Anthemis cotula*, *Polygonum aviculare*, gramilla y otras especies de menor importancia, no presentaron efecto de ningún tipo en la evaluación de materia seca a cosecha.

4.5 RENDIMIENTO DE TRIGO

El análisis estadístico para la primera fecha de siembra señaló efectos significativos de los tratamientos presiembra sobre el rendimiento en grano ($P < 0.0001$) y ningún efecto de los tratamientos herbicidas en cultivo ni para la interacción tratamiento presiembra-tratamiento en cultivo.

Como ya fuera comentado, los tratamientos en cultivo en esta primera fecha, se retrasaron en relación a lo previsto. Esto, además de comprometer la eficiencia de control en aquellas especies en las que el control es dependiente del grado de desarrollo, muy posiblemente resultó en una reducción tardía de la competencia, pasado el periodo crítico, impidiendo la expresión de beneficios efectivos en rendimiento en grano

Los efectos de los tratamientos presiembra observados en el rendimiento en grano resultan lo esperable mostrando coherencia con los resultados previos observados a nivel de control del enmalezamiento y crecimiento del cultivo (Figura 18)



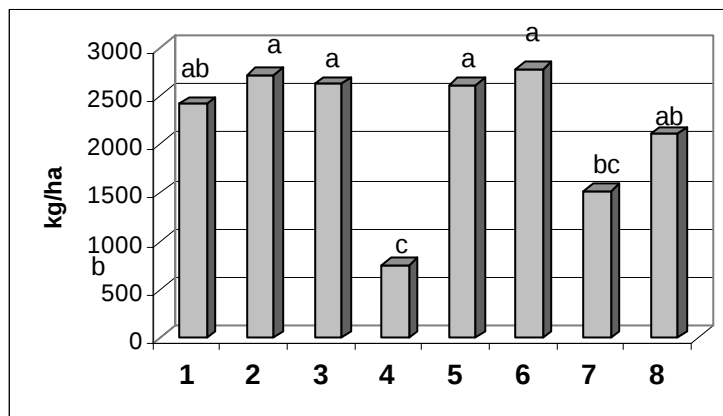
1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 18. Rendimiento promedio de trigo de la primera fecha de siembra

Los mayores rendimientos fueron alcanzados en los tratamientos (T2, T6) que determinaran los mejores manejos del enmalezamiento presiembra y en cultivo y ningún efecto negativo en trigo.

Los rendimientos más bajos se obtuvieron en los tratamientos 4 y 7 en forma consistente con lo que se observara durante todo el periodo experimental. También bajo resultó bajo el rendimiento en el tratamiento con Tordon y posiblemente consecuencia de efectos de residualidad como fuera comentado anteriormente.

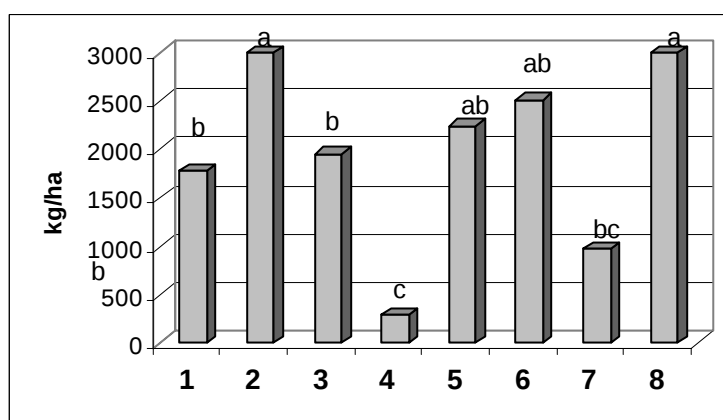
En la segunda fecha de siembra, hubo interacción entre tratamientos presiembra y el herbicida en cultivo, se presenta en la Fig. 19, el rendimiento para la opción de Ally+ Topik en cultivo. A pesar de no existir diferencias entre el tratamiento en cultivo y el testigo sin herbicida en el control de las principales malezas presentes, existe interacción en el rendimiento. En esta fecha de siembra también resultaron bajos los rendimientos de los tratamientos 4 y 7, no existiendo diferencias significativas entre los restantes tratamientos.



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 19. Rendimiento de trigo correspondiente a la segunda fecha de siembra en tratamiento Ally+ Topik.

En el testigo sin herbicida los mejores rendimientos se obtuvieron en los tratamientos que mostraron consistentemente mejor comportamiento en la presiembra, la dosis alta de glifosato y las mezclas con Glean, Ally+ Banvel y Tordon (Fig. 20).



1. Roundup 1.5lt; 2. Roundup 3lt; 3. Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; 4. Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; 5. Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; 6. Roundup 1.5lt + Glean 15g; 7. Aky 6g + Lontrel 80cc; 8. Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc.

FIGURA 20. Rendimiento de trigo correspondiente a la segunda fecha de siembra en franja sin tratamiento en cultivo

5. CONCLUSIONES

Los tratamientos presiembra evaluados fueron diferentes en el espectro de control y en las residualidades en cultivo para las principales especies evaluadas. En ningún caso hubo efecto de la fecha de siembra.

Para cardo negro, no se detectaron diferencias entre la dosis alta de glifosato y las mezclas, a excepción de las mezclas que contenían Aky. Resultados que plantearon interrogantes en cuanto a la efectividad diferencial de las formulaciones de metsulfuron metil ensayadas. En las evaluaciones de enmalezamiento en cultivo, no se detectaron diferencias para esta especie.

En cardo ruso, la velocidad de control fue menor y los mejores controles se alcanzaron con los tratamientos mezclas con 2.4-D y con Tordon y también con el tratamiento de glifosato alta dosis. Tampoco en esta especie se detectaron diferencias en cultivo.

En biznaga los mayores controles fueron de los tratamientos de dosis alta de glifosato y las mezclas con Tordon, 2.4-D y Glean. Estos últimos fueron en ambas siembras los que presentaron importante residualidad en cultivo en el control de biznaga.

En raigrás los mejores controles se alcanzaron con la mezcla con Tordon y la dosis alta de glifosato. Este último y el tratamiento con Glean mantuvieron la residualidad en el cultivo.

Los tratamientos presiembra no afectaron la implantación del trigo, sí hubo un efecto de depresión en la altura del mismo evaluado a comienzos del ciclo.

Se comprobaron efectos del graminicida en cultivo para la siembra 1, no así en la segunda, donde el raigrás presentaba un estado de desarrollo mayor al momento de la aplicación.

En la primer fecha de siembra los mayores rendimientos de trigo fueron para los tratamientos en los que se lograron los mejores manejos del enmalezamiento presiembra, la alta dosis de glifosato y la mezcla con Glean. No se detectó interacción con los tratamientos en cultivo.

En la siembra 2, hubo interacción entre los tratamientos presiembra y los tratamientos en cultivo. En las parcelas que recibieron el tratamiento Ally + Topik, sólo fueron significativamente más bajos los rendimientos de los tratamientos que

presentaban Aky en la mezcla, consecuencia de su pobre comportamiento en control y menor desarrollo del trigo. Mientras que en el testigo sin herbicida, los mejores rendimientos fueron alcanzados por los tratamientos que presentaron mejor manejo en la presiembra, y residualidad en el cultivo, glifosato alta dosis y las mezclas con Glean, Tordon y Ally+ Banvel.

6. RESUMEN

Se instaló en la zafra del año 1995 un experimento próximo a la ciudad de Dolores (Soriano), con el objetivo de evaluar los efectos de control en barbecho de diferentes mezclas presiembra, su residualidad en cultivo y los efectos en trigo para dos fechas de siembra. Los tratamientos planteados fueron, Roundup 1.5lt; Roundup 3lt; Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; Roundup 1.5lt + Glean 15g; Aky 6g + Lontrel 80cc; Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc. La aplicación de los herbicidas presiembra fue el 3 de junio de 1995, realizándose las siembras el 22 de junio y el 11 de julio a los 19 y a los 38 días post-aplicación. En cada fecha de siembra a su vez se realizaron diferentes tratamientos en cultivo a las 3 hojas del trigo. En la primera fecha de siembra se dispuso en franja la aplicación de Ally (6gr) + Topik (300 cc) y en la otra franja Ally (6gr). En la siembra 2, la aplicación fue de Ally (6gr) + Topik (300 cc) y la otra mitad fue testigo sin herbicida. Los tratamientos presiembra evaluados fueron diferentes en el espectro de control y en las residualidades en cultivo para las principales especies evaluadas. En ningún caso hubo efecto de la fecha de siembra. Para *Cirsium vulgare*, no se detectó diferencias entre la dosis alta de glifosato y las mezclas. En *Carduus acanthoides*, los mejores controles se alcanzaron con los tratamientos mezclas con 2.4-D y con Tordon y también con el tratamiento de glifosato alta dosis. En ambas especies no se detectaron diferencias en cultivo. En *Ammi* spp. los mayores controles fueron de los tratamientos de dosis alta de glifosato y las mezclas con Tordon, 2.4-D y Glean. Estos últimos fueron en ambas siembras los que presentaron importante residualidad en cultivo en el control de biznaga. En *Lolium multiflorum* los mejores controles se alcanzaron con la mezcla con Tordon y la dosis alta de glifosato. Este último y el tratamiento con Glean mantuvieron la residualidad en el cultivo. Los tratamientos presiembra no afectaron la implantación del trigo, sí hubo un efecto de depresión en la altura del mismo evaluado a comienzos del ciclo. En la primera fecha de siembra los mayores rendimientos de trigo fueron para los tratamientos en los que se lograron los mejores manejos del enmalezamiento presiembra, la alta dosis de glifosato y la mezcla con Glean. No se detectó interacción con los tratamientos en cultivo. En la siembra 2, hubo interacción entre los tratamientos presiembra y los tratamientos en cultivo. En las parcelas que recibieron el tratamiento Ally + Topik, sólo fueron significativamente más bajos los rendimientos de los tratamientos que presentaban Aky en la mezcla. En el testigo sin herbicida, los mejores rendimientos fueron alcanzados por los tratamientos que presentaron mejor manejo en la presiembra, y residualidad en el cultivo, glifosato alta dosis y las mezclas con Glean, Tordon y Ally+ Banvel.

Palabras clave: Malezas; Control químico; Efectos residuales; Herbicidas; Trigo.

7. SUMMARY

In 1995 an experiment was carried out next to Dolores city (Soriano), which objective was to evaluate control effects in different pre-seeding mixtures of fallow, its remnants in cultivation and their effects in wheat in two dates of seeding. The treatments proposed were Roundup 1.5lt; Roundup 3lt; Roundup 1.5lt + 2.4-D 1lt; Roundup 1.5lt + Aky 6g + Lontrel 80cc; Roundup 1.5lt + Tordon 80cc; Roundup 1.5lt + Glean 15g; Aky 6g + Lontrel 80cc; Roundup 1.5lt + Ally 6g + Banvel 100cc. The herbicides application pre-seeding were on June 3rd, of 1995. The seeding were carried out on June 22nd and July 11th, 19 and 38 days post herbicides application. At the same time at each seeding date different treatments were realized in the 3 wheat leaves. In the first seeding date Ally (6 gr) + Topik (300cc) was applied on a strip and on the other strip only Ally (6 gr). In the second seeding the application was Ally (6 gr) + Topik (300 cc) and no herbicide on the control pattern. The pre-seeding treatments evaluated were different in the control efficiency and in remnant cultivation for the main species evaluated. There were no differences in the results of the two seeding dates. For *Cirsium Vulgare* there were no differences detected between the high dose Glyphosate and the mixtures. In *Carduus acanthoides* the best results were reached in mixtures treatments with 2.4-D and Tordon and also with high dose Glyphosate treatment alone. No differences were detected in cultivation of both species. For *Ammi* spp the better controls were reached with high dose Glyphosate mixed with Tordon, 2.4-D or Glean. Mixtures with 2.4-D and Glean presented an important remnant in cultivation in the *Ammy* spp control. For *Lolium multiflorum* the best control was obtained with Tordon and high dose Glyphosate mixture. Glyphosate and Glean application maintained cultivation remnant. The pre-seeding treatments did not affect the wheat implantation, but there was a depression effect in its height verified at the beginning of the cycle. In the first seeding date high dose Glyphosate and Glean mixture obtained the best wheat weariness. There was no interaction with the cultivation treatments. In the second seeding there was interaction between pre-seeding treatments and cultivation treatments. In Ally + Topik treated plots there was only a lower statistical weariness in Aky mixture treatments. In the pattern control the best weariness was reached with high dose Glyphosate and its mixtures with Glean, Tordon and Ally + Banvel.

Keywords: Weeds, Chemical control; Residual effects; Herbicides; Wheat.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. ALTOM, J.D.; STRITZKE, J.F. 1973. Degradation of Dicamba, Picloram, and four Phenoxy herbicides in soils. *Weed Science*. 21(6): 556- 560.
2. BIANCHI, J.P.; BONINO, P.D. 1997. Efecto de distintos tratamientos de control químico en el manejo del enmalezamiento presiembra y su residualidad en el cultivo de trigo en siembra directa. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 49 p.
3. BOERBOOM, C.M.; WYSE, D.L.; SOMERS, D.A. 1990. Mechanism of Glyphosate tolerance in Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus*). *Weed Science*. 38 (6) 463-467.
4. BONINO, F.; PANIZZA, C. 1997. Control de gramilla (*Cynodon dactylon* L. Pers) y siembra directa de pasturas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 59 p.
5. BORGGAARD, O.K.; STREIBIG, J.C. 1988. Chlorsulfuron adsorption by humic acid, iron oxides, and montmorillonite. *Weed Science*. 36(4): 530- 534.
6. BOVEY, R.W. 1985. Efficacy of glyphosate in non- crop situations. In: Grossboard, E.; Atkinson, D. eds. *The herbicide Glyphosate*. London, Butterworths. pp. 435-448.
7. BOWRAN, D.G.; BLACKLOW, W.M.. 1987. Sensitivities of spring cultivars to chlorsulfuron measured as inhibitions of leaf elongation rates and there were genotype x environment interactions. *Australian Journal Agriculture Research*. 38: 253- 262.
8. CARLSON, S.J.; DONALD, W.W. 1988. Fall-applied Glyphosate for Canada Thistle (*Cirsium arvense*) control in spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Technology*. 2: 4445- 455.
9. DONALD, W.W.; PRATO, T. 1991. Profitable, effective herbicides for planting-time weed control in no- till spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Science*. 39 (1): 83- 90.
10. DOWLING, P.M.; WONG, P.T.W. 1993. Influence of preseason weed management and in- crop treatments on two successive wheat crops. 1. Weed seedling

numbers and wheat grain yield. Australian Journal of Experimental Agriculture. 33: 167- 172.

11. DRIVER, J.E.; PEEPER, T.F.; KOSCELNY, J.A.. 1993. Cheat (*Bromus secalinus*) control in winter wheat (*Triticum aestivum*) with Sulfonylurea herbicides. Weed Technology. 7: 851- 854.
12. ELLIS, J.M. ; GRIFFIN, J.L. 2003. Glyphosate and broadleaf herbicide mixtures for soybean (*Glycine max*). Weed Technology. 17: 21- 27.
13. ERNST, O.; SIRI, G. 1998. El barbecho químico en la producción de cultivos de invierno. Proyecto de Difusión y Transferencia; Fortalecimiento de la Unidad Experimental y Demostrativa de Young. Instituto del Plan Agropecuario. Cartilla no. 8. 5 p.
14. FERNANDEZ,G.M.; ROSS, J.A. 1995a. Efecto de aplicaciones de glifosato en la preparación de sementeras y en distintas épocas del año. In: Congreso Latinoamericano de Malezas (12º., 1995, Montevideo). Resúmenes. Montevideo, INIA. p. 125 (Serie Técnica no.56).
15. _____.; MARTINEZ, M.E. 1995b. Efecto de las especies de cultivos y de tecnologías herbicidas en la dinámica de una comunidad de malezas invernales. I. Especie de cultivo. In: Congreso Latinoamericano de Malezas (12º., 1995, Montevideo). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 228-232 (Serie Técnica no.56).
16. FERNANDEZ- QUINTANILLA, C.; GARCIA TORRES, L. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Servicio de Extensión Agraria/ Mundi Prensa. 415 p.
17. FERREIRA, K.L.; BAKER, T.K.; PEEPER, T.F. 1990. Factors influencing winter wheat (*Triticum aestivum*) injury from Sulfonylurea herbicides. Weed Technology. 4: 724- 730.
18. FLINT, J.L.; BARRETT, M. 1989. Antagonism of Glyphosate to Johnsongrass (*Sorghum halepense*) by 2,4- D and dicamba. Weed Science. 37 (5): 700-705
19. FOLEY, M.E. 1985. Response differences of wheat (*Triticum aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare*) to Chlorsulfuron. Weed Science. 34 (1): 17- 21.
20. FRIESEN, G.H.; WALL, D.A. 1991. Residual effects of CGA- 131036 and Chlorsulfuron on spring- sown rotational crops. Weed Science. 39 (2): 280- 283.

21. KEYS, C.H.; FRIESEN, H.A. 1967. Persistence of Picloram activity in soil. *Weed Science*. 16: 341- 343.
22. KINFEL, B.; PEEPER, T.F. 1991. Soil as herbicide carrier for Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) control in wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Technology*. 5: 858-863.
23. KLINGAMAN, T.E.; PEEPER, T.F. 1989. Weed control in wheat (*Triticum aestivum*) with Chlorsulfuron and CGA 131036 and comparison of modes of action. *Weed Technology*. 3: 490-496.
24. KOGAN, M. 1993. Manejo de malezas en plantaciones frutales. Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile. pp. 109-113.
25. _____.; PÉREZ, A. 2003. Herbicidas, fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de acción. Santiago de Chile, Universidad Católica de Chile. pp. 185-193.
26. LEMERLE, D.; FISHER, J. A.; HINKLEY, R. B. 1993a. Radiometry accurately measures Chlorsulfuron injury to barley. *Australian Journal Research*. 44: 13- 21.
27. _____.; COUSENS, R. D. 1993b. Responses of spring barley (*Hordeum vulgare*) and spring wheat (*Triticum aestivum*) to foliar or root entry of chlorsulfuron. *Weed Research*. 33: 335- 344.
28. LESCANO DE RIOS, M.C.; LEMOS, E. 1989. Control de malezas en el sistema de intersembra de soja dentro del cultivo de trigo. Pergamino, Buenos Aires. INTA. pp. 63-69.
29. LEYS, A.R.; AMOR, R.L.; BARNETT, A.G.; PLATER, B. 1990. Evaluation of herbicides for control of summer- growing weeds on fallows in south-eastern Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 30: 271- 279.
30. MARTINO, D.L. 1995. El herbicida glifosato; su manejo más allá de la dosis por hectárea. Montevideo, INIA. 54 p. (Serie Técnica no. 61)
31. MULLEN, C.L.; DELLOW, J.J.; FRANCIS, R.J.; TONKIN, C.J. 2002. Weed control in winter crops in 2002. (en línea). Orange, Division of Plant Industries NSW Agriculture. s.p. Consultado 15 may. 2004. Disponible en <http://www.nsw.agriculture.au>
32. O'DONOVAN, J.T.; O'SULLIVAN, P.A. 1982. The Antagonistic Action of 2,4- D and Bromoxynil on Glyphosate Phytotoxicity to Barley (*Hordeum vulgare*). *Weed Science*. 30 (1): 30- 34

33. OGG, A.G.; YOUNG, F.L. 1991. Effects of preplant treatment interval and tillages on herbicide toxicity to winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Technology. 5: 291- 296.
34. O'SULLIVAN, P.A.; O'DONOVAN, J.T. 1980a. Influence of various herbicides and Tween 20 on the effectiveness of glyphosate. Canadian Journal of Plant Science. 60: 939- 945.
35. _____.; _____. 1980b. Interaction between glyphosate and various herbicides for broadleaved weed control. Weed Research. 20: 255- 260.
36. SELLECK, G.W.; BAIRD, D.D. 1981. Antagonism with Glyphosate and residual herbicide combinations. Weed Science. 29 (2): 185-190.
37. STAHLMAN, P.W.; PHILLIPS, W.M. 1979. Inhibition of Glyphosate phytotoxicity. Weed Science. 27 (5): 575- 577.
38. STORK, P.; HANNAH, M.C. 1996. A bioassay method for formulation testing and residue studies of sulfonylurea and sulfonanylide herbicides. Weed Research. 36: 271- 281.
39. TORSTENSON, L. 1985. Behaviour of glyphosate in soils and its degradation. In: Grossboard, E.; Atkinson, D. eds. The herbicide Glyphosate. London, Butterworths. pp. 137-150.
40. TURNER, D.J. 1985. Effects on glyphosate performance of formulation, additives and mixing with other herbicides. In: Grossboard, E.; Atkinson, D. eds. The herbicide Glyphosate. London, Butterworths. pp. 221- 240.
41. VIDAL, R. A. 1997. Herbicidas; mecanismos de ação e resitência de plantas. Porto Alegre, Ribas Vidal. 165 p.
42. WALKER, S. R.; MARLEY, J. M.; ROBINSON, G. R.; HARGREAVES, P. A. 1994. Initial activity of atrazine and chlorsulfuron residues is greater in the grey clays than in the black earths of southern Queensland. Australian Journal Agriculture. 34: 67-73.
43. WONG, P.T.W.; DOWLING, P.M.; TESORIERO, L.A.; NICOL, H.I. 1993. Influence of preseason weed management and in- crop treatments on two successive wheat crops. 2. Take- all severity and incidence or rhizoctonia root rot. Australian Journal of Experimental Agriculture. 33: 173- 177.