

Efecto de Diversos Tratamientos Herbicidas en 2 Cultivares de Cebada (*Hordeum vulgare L.*)

JULIO SCURSONI¹

Resumen El cultivo de cebada cervecera (*Hordeum vulgare L.*), se incrementó considerablemente en los últimos años; no obstante no se dispone de suficiente información difundida respecto al efecto en cultivares de cebada, de distintos herbicidas utilizados en cultivo de trigo (*Triticum aestivum L.*).

Durante 1993, se efectuó un experimento a campo con el objetivo de evaluar el efecto de los herbicidas (MCPA + dicamba); (triasulfurón + terbutrina + dicamba) y (metsulfurón metil + dicamba), aplicados a las dosis recomendadas de uso en trigo y a doble dosis, en dos cultivares de cebada en estado de premacollaje (12-13 Estado Zadoks). El diseño experimental fue en parcelas divididas, siendo el cultivar la parcela principal y el tratamiento herbicida la subparcela. Se incluyó en el experimento un testigo sin tratamiento y otro desmalezado manualmente. Las malezas que estuvieron presentes fueron eliminadas con herramientas manuales para aislar el efecto herbicida.

Efectos fitotóxicos (Escala E.W.R.C.) a 15 y 30 días de aplicados los herbicidas y la incidencia en el rendimiento y sus componentes fueron evaluados. También se analizaron los parámetros de calidad comercial de cebada para industria maltera. Ambos cultivares manifestaron similar comportamiento a los distintos tratamientos. El daño leve y muy leve observado 15 D.D.A. no persistió en la segunda evaluación. El rendimiento, sus componentes y los factores de calidad comercial, no manifestaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos y testigos, ni existió interacción entre cultivar y tratamiento herbicida.

Palabras clave MCPA, dicamba, triasulfurón, terbutrina, metsulfurón metil, efectos fitotóxicos.

INTRODUCCION

El cultivo de cebada cervecera (*Hordeum vulgare L.*) en la República Argentina se ha expandido considerablemente en los últimos años, incrementándose el área sembrada desde aproximadamente 60.000 has en 1985 a 245.000 has. en la campaña agrícola 1992/93 (Tomaso, 1993)(9). Este cultivo constituye una interesante alternativa en la producción de cereales de invierno.

Del mismo modo que en el cultivo de trigo (*Triticum aestivum L.*), el control de malezas es una práctica frecuentemente utilizada por el productor agropecuario.

En los últimos años se ha observado una tendencia marcada al uso de herbicidas de amplio espectro de acción y mayor flexibilidad en cuanto a momento de aplicación, tal como los productos pertenecientes al grupo de las sulfonilureas. (Catullo, 1991)(2).

La sensibilidad de un cultivo a distintos tratamientos herbicidas, es sumamente dependiente de diversos factores ambientales, como así también de las técnicas de aplicación, las formulaciones, dosis y el cultivar empleado.

Mc. Mullan (1994)(7), observó que el daño (disminución de crecimiento) por aplicaciones de diclofop metil, (2-[4-(2,4 diclorofenoxi) fenoxi] metilpropionato), incrementaba entre la 1° y 2° semana luego de la aplicación del herbicida, con temperaturas (diurna / nocturna) durante dicho período de 10°C/8°C y 17°C/14°C. Sin embargo este efecto no se manifestó con temperaturas de 25°C/20°C. Moreno (1991)(8), observó que la aplicación de metsulfurón metil, (Metil 2-[[[4-(4-metoxi-6 metil-1,3,5- triazin-2-il) amino] carbonil] amino] sulfonil] benzoato), en trigo CV. Cruz Alta INTA, redujo los rendimientos en un 10% cuando se produjo una helada de -10°C. diez días luego de la aplicación.

*- Cátedra de Cerealicultura, Facultad de Agronomía, U.B.A.
Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires - Argentina

Se han comprobado diferentes comportamientos entre cultivares de cebada al herbicida metribuzín, (4-amino 6- butilo- terc 3 (metiltio)- 1,2,4- triazin- 5 (4H)-ona). (Caldwell et al,1985)(1). Clay et al (1988)(4) observó diferencias varietales en la susceptibilidad a metribuzín, diclofop metil, difenzoquat,(metil sulfato de 1,2-dimetil-3,5-difenilpirazolium) y chlorsulfurón {2-cloro-N-[[4-methoxy-6-metil-1,3,5-triazin-2-yl)-amino] carbonil]} benzenesulfonamide}. Elliot et al (1975)(5) reportan reducciones de 5% en los rendimientos con tratamientos a las dosis comerciales de 2,4 D,(ácido 2,4 diclorofenoxiacético),bromoxynil,(ester octanoico de ácido 3,5- dibromo-4- hidroxibenzonitrilo), MCPA y linuron (3-(3,4-diclorofenil)-1-metoxi-1-metil-urea). En experimentos realizados en el sur de la Provincia de Buenos Aires, se han observado diferencias varietales en la sensibilidad a aplicaciones postemergentes de metribuzín, según el momento de aplicación. (Scursioni J., datos no publicados).

Actualmente se dispone de una amplia gama de herbicidas desarrollados para su aplicación en cultivos de trigo, pero no se posee suficiente información documentada para su utilización en cultivos de cebada cervecera, lo que genera la necesidad de investigar el comportamiento de distintos cultivares de cebada a la aplicación de los herbicidas recomendados para su utilización en trigo, tanto para control de malezas gramíneas como latifoliadas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto fitotóxico y la respuesta en rendimiento, sus componentes y factores de calidad comercial, de diferentes tratamientos herbicidas (metsulfurón-metil 60% + dicamba 48%); (triasulfurón + terbutrina (62%)+ dicamba(48%) y (MCPA 54%+ dicamba 10,8%) a las dosis recomendadas y a doble dosis en 2 cultivares de cebada cervecera.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se desarrolló en un campo de producción de cebada cervecera del Partido de Bragado (Provincia de Buenos Aires), habiendo tenido como antecesor un cultivo de maíz.

El porcentaje de M.O. en los primeros 20 cms. de perfil de suelo, era 2,07%, el contenido de P asimilable 5,5 ppm, N total 0,122% y PH 6,10.

La siembra de los dos cultivares en estudio (Golondrina y Quilmes Pampa) se realizó mediante sembradora experimental el 26 de julio de 1993 a razón de 200 plantas/m².

Los distintos tratamientos herbicidas (Tabla 1) fueron aplicados con mochila pulverizadora accionada a CO₂, provista de barra pulverizadora con 4 picos con pastilla tipo herbicida 110-02 distanciados a 35 cms. La presión de trabajo fue 60 psi. y el caudal de agua arrojado de 350 lts./ha. Al momento de realizar las aplicaciones , el estado Zadoks (10) predominante del cultivo fue 12,5/12,8.. Se incluyó en el experimento un testigo sin control y un testigo con desmalezado mecánico mediante herramientas manuales. Las condiciones edafológicas al momento de aplicación de los herbicidas fueron las siguientes:

Humedad de suelo: escasa

T° ambiente: 18°c

H.R.: 70 %

Las condiciones de precipitación durante el año se describen en la tabla N°2.

La presencia de malezas en el momento de aplicación y a lo largo del ciclo fue muy escasa. Se encontraron principalmente malezas crucíferas, (*Raphanus sativus* L. # RAPSAs y *Brassica campestris* L. # BRSRA). No obstante se eliminaron manualmente las malezas, cuando fue necesario.

Se utilizó un diseño experimental en parcelas divididas, siendo el cultivar la parcela principal y el tratamiento herbicida la subparcela. El tamaño de parcela fue de 7m² (1.4x5).

A los 15 y 30 días de aplicados los herbicidas se efectuaron las evaluaciones de fitotoxicidad utilizando la escala EWRC de observación visual (1= sin efecto a 9 = muerte total)(3) para su cuantificación.

En estado de grano pastoso se efectuó recuento de espigas sobre 4 submuestras de 0,1 m² y granos/ espiga en 30 espigas escogidas al azar en cada parcela experimental. La cosecha se realizó con máquina experimental dejando 50 cms. de cabecera de cada lado y posteriormente se determinó el peso de 1000 granos. En laboratorio industrial de Maltería Pampa S.A., se determinaron los factores de calidad de acuerdo con la metodología standard utilizada en el análisis comercial de cebada para industria maltera, determinándose porcentaje de proteína en grano por método Kjeldahl, calibre y desechos totales mediante zarandas de 2,5, 2,8 y 2,2 mm de corte longitudinal y C.G. (Capacidad germinativa) por reacción en Vitascopio durante 5 minutos.

Para las distintas variables estudiadas se realizó análisis de varianza de acuerdo con el diseño experimental utilizado y cuando correspondió se aplicó test de Duncan de separación de medias (5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con las observaciones de efectos fitotóxicos, realizadas a los 15 y 30 días post aplicación (Tabla 3), ambos cultivares mostraron un comportamiento similar a los diferentes tratamientos herbicidas. Las aplicaciones a las dosis recomendadas de (metsulfurón metil + dicamba), (triasulfurón + terbutrina + dicamba) y (MCPA + dicamba), produjeron clorosis muy leve a 15 dda, que fue algo acentuada con el uso de dosis dobles.

Para los tres herbicidas ensayados se observó en las dosis dobles, en algunas hojas, necrosis del extremo distal de la lámina foliar. La sintomatología descrita, no persistió a lo largo del ciclo del cultivo, observándose a 30 dda una clara disminución e inclusive la desaparición total de la sintomatología. Es de notar que en las condiciones que se realizó el experimento, no se produjeron bruscos descensos de temperatura en los días siguientes a la aplicación de los herbicidas.

El análisis de rendimiento, no evidenció diferencias significativas entre tratamientos, ni existencia de interacción cultivar x tratamiento ($P > 0,05$) (Tabla 4). Con respecto al estudio de los componentes del rendimiento, en ningún caso se manifestaron diferencias estadísticamente significativas en la producción de espigas/m², granos/espiga y peso de 1000 granos ($P > 0,05$). Tampoco fueron observadas alteraciones morfológicas en espigas con los tratamientos experimentados.

Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Gimenez (1992)(6) que no observó diferencias de respuesta en rendimiento y sus componentes entre cultivares de cebada a aplicaciones de metsulfurón metil en dosis de 6 g.i.a/ha, aplicado en estado de premacollaje.

La inexistencia de diferencias entre las parcelas sin control de malezas y las parcelas tratadas, tiene su explicación en que la leve infestación de malezas de las parcelas testigo no fue suficiente para producir una disminución en los rendimientos. Asimismo el tratamiento manual no difirió de los tratamientos con herbicidas por lo que se concluye que no existió efecto depresor de los mismos en los rendimientos del cultivo. Es posible por lo tanto asignarle a la aplicación de los herbicidas experimentados un amplio margen de seguridad para su uso selectivo en ambos cultivares.

La producción de cebada con destino a la industria maltera, no sólo debe considerarse por los rendimientos por superficie, sino que revisten sustancial importancia los aspectos referidos a la calidad de la producción. De acuerdo con los resultados obtenidos, el porcentaje de proteína en grano no es afectado por los diferentes tratamientos ($P > 0,05$), del mismo modo que la capacidad germinativa (C.G) ($P > 0,05$), los desechos totales (D.T.) ($P > 0,05$) (Tabla 5) y el calibre del grano (2,5 mms+2,8mms) ($P > 0,05$) (datos no presentados).

De los resultados obtenidos se concluye que para las condiciones en que se realizó el experimento, existe un amplio margen de seguridad para la aplicación de metsulfurón - metil + dicamba, triasulfurón + terbutrina + dicamba y MCPA + dicamba en los cultivares de cebada cervecera Quilmes Pampa y Golondrina en estado de premacollaje. La elección de los herbicidas dependerá del espectro de malezas presente, la eficiencia relativa de los herbicidas respecto al control de las mismas y relaciones de costos entre las diferentes alternativas.

Actualmente el cultivar Quilmes Pampa, representa aproximadamente un 70 % del área sembrada, en tanto Golondrina es un cultivar de reciente introducción. Ante la perspectiva de diversificar el panorama varietal en los próximos años con la incorporación de nuevos materiales genéticos, es necesario considerar la realización de futuros experimentos a los efectos de detectar posibles respuestas diferenciales entre cultivares.

AGRADECIMIENTOS

A la Gerencia de Investigación y Desarrollo de Maltería Pampa S.A. por su colaboración en la realización del experimento.

Tabla 1: Descripción de tratamientos

TRATAMIENTO N°	INGREDIENTE ACIVO	DOSIS (G.I.A./HA.)
1	TESTIGO	
2	TRAT. MANUAL	
3	METSULFURON METIL + DICAMBA	4 + 48
4	" "	8 + 96
5	TRIASULFURON + TERBUTRINA + DICAMBA	6 + 180 + 48
6	" "	12 + 360 + 96
7	MCPA + DICAMBA	270 + 54
8	" "	540 + 108

Tabla 2 Precipitaciones mms./mes (1994)

MES	mms.
Enero	148
Febrero	26
Marzo	65
Abril	339
Mayo	98
Junio	176
Julio	
Agosto	80
Septiembre	128
Octubre	69
Noviembre	233
Diciembre	125

Tabla 3: Evaluación de fitotoxicidad a 15 y 30 dda.

Tratamiento N°	Variedad	15 dda	30 dda
1	PAMPA	1	1
1	GOLONDRINA	1	1
2	PAMPA	1	1
2	GOLONDRINA	1	1
3	PAMPA	1.5	1
3	GOLONDRINA	1.5	1
4	PAMPA	2.5	1.5
4	GOLONDRINA	2.5	1.5
5	PAMPA	1.5	1
5	GOLONDRINA	1.5	1
6	PAMPA	2.5	1.5
6	GOLONDRINA	2.5	1.5
7	PAMPA	1	1
7	GOLONDRINA	1	1
8	PAMPA	3.5	1.5
8	GOLONDRINA	3	1

Tabla 4. Evaluación de rendimiento y sus componentes

TRAT	VAR	esp/m ²	gr/esp	P1000	Rend (KG/HA)
1	PAMPA	281	19,46	45.3	1781
1	GOL	262	21,38	45.6	1930
2	PAMPA	337	19,69	45.7	1790
2	GOL	256	18,98	44.8	1876
3	PAMPA	241	19,33	45.6	1924
3	GOL	250	19.06	45.1	1904
4	PAMPA	241	17,75	44.6	1828
4	GOL	256	20,78	45.63	1643
5	PAMPA	247	17,97	44.2	1781
5	GOL	259	20,59	45.3	1638
6	PAMPA	269	19,30	43.8	1809
6	GOL	269	17,75	45.63	1876
7	PAMPA	250	18,78	45.16	1843
7	GOL	206	19,83	44.7	1733
8	PAMPA	212	19.13	44.06	1952
8	GOL	247	18,48	44.26	1838
C.V.		17,1	7,32	2,68	17,66
Sy		30,9	0,99	0,69	185,7
Sign. est.		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Tabla 5. Porcentaje de proteína, C.G. y D.T. para los distintos tratamientos herbicidas en el promedio de los cultivares experimentados.

Tratamiento N°	Proteína %	C.G.%	Desechos totales%
1	10,43	100	2,65
2	10,51	99,66	2,43
3	10,53	99	2,75
4	10,3	98,66	2,26
5	10,7	98,33	2,36
6	10,61	99	2,36
7	10,75	100	2,61
8	10,56	99	2,66
C.V.%	3,10	1	14,4
Sy	0,13	0,4	0,14
SIGN. EST.	N.S.	N.S.	N.S.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1- Caldwell, C. D.; O Sullivan, P. 1985- Differential tolerance of two Barley cultivars to Metribuzín - Canadian Journal of Plant Science 65: 415-421- abril 1985.
- 2- Catullo, J. 1991- Eficacia de diferentes alternativas químicas de control de malezas en trigo - XII Reunión Argentina sobre maleza y su control. Tomo 2- Octubre 1991.
- 3- Chailla, S. 1986- Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y de control. Vol 14- N°2.(11-78)
- 4- Clay, S.; Thill, D.; Cochran, V. L. 1988- Response of spring Barley to herbicides Weed Technology , vol 2: 68-71 1988.
- 5- Elliot, B. R. 1975 -Yield losses in weed free wheat and barley due to post - emergence herbicides. Weed Research 15: 107-111- 1975.
- 6- Gimenez, A. 1992 Evaluación de fitotoxicidad del herbicida metsulfurón metil en distintas variedades de cebada cervecera III Reunión Nacional de Investigadores en Cebada Cervecera - República Oriental del Uruguay 1992-
- 7- Mc Mullan, P.M. 1994- The influence of temperature on barley (*Hordeum vulgare* L.) tolerance to diclofop-metil or fenoxaprop-P ethyl mixtures. Weed Research, vol 34, N°1 (23)
- 8- Moreno, R , Legasa, A. 1991- Efecto de las heladas y la aplicación de herbicidas sobre los rendimientos de trigo. XII Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control, Tomo 2 (123).
- 9- Tomasso, J., Diaz Paleo, A. 1993- Jornada de Actualización Técnica en el cultivo de trigo y cebada. Bolsa de Cereales de Buenos Aires.
- 10- Zadoks, J.C.; Chang, T.; Konzak, C. 1974- A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Res. 14: 415-421