



## Selectividad herbicida para un nuevo cultivo: el tritordeum

MT. López Buisan<sup>1</sup>, MT, A. Cirujeda<sup>2</sup>, G. Pardo<sup>2</sup>, A. I. Mari<sup>2</sup>, J. Aibar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). mtlopezb@aragon.es

<sup>2</sup>Unidad de Sanidad Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Instituto Agroalimentario de Aragón-IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza). Avda. Montañana 930; 50059 Zaragoza, Spain.

*Resumen:* El tritordeum es un nuevo cereal obtenido por hibridación inducida de un trigo duro y una cebada silvestre originaria de Chile y Argentina. Es un cultivo prometedor, si bien hay poca información sobre la posibilidad del uso de herbicidas sobre él. Se planteó un ensayo en bloques al azar, con 4 repeticiones y dos dosis por tratamiento de los herbicidas: diclofop 36%, fenoxaprop-p-etil 6,9%, pinoxaden 6%, iodosulfuron-metil-sodio 0,6% + mesosulfuron metil 3%, iodosulfuron-metil-sodio 5%, prosulfocarb 80% y florasulam 2,28% + piroxsulam 6,83%, incluyendo además parcelas testigo sin tratar. No se constataron diferencias significativa en los parámetros evaluados entre los testigos y las parcelas en las que se aplicaron los herbicidas, por lo se concluye que a las dosis ensayadas estos son selectivos para este cultivo en las condiciones del ensayo.

Palabras clave: Fitotoxicidad, cereal de invierno

### 1. INTRODUCCIÓN

El tritordeum es un nuevo cereal obtenido por la hibridación inducida de un trigo duro (*Triticum turgidum* conv. *durum* Desf. em. M.K.) y una cebada silvestre (*Hordeum chilense* Roem. et Schult.), originaria de Chile y Argentina.

Morfológica y agronómicamente es similar al trigo pero con respecto a las características fisiológicas, el tritordeum que es hexaploide presenta una mayor eficiencia del uso del agua y tiene un sistema de absorción de nitrógeno más afín para el nitrato que el trigo (Álvarez y Martín, 1996), singularidades que lo hacen apto para su uso en sistemas de producción sostenible y con bajo impacto ambiental.

A diferencia del triticale, cuyo valor radica en su utilización como cereal para pienso, el tritordeum es el primer cereal híbrido interespecífico considerado apto para la alimentación humana. A nivel nutricional, destaca por su bajo contenido en proteínas indigestibles del gluten y altos niveles de luteína (pigmento carotenoide considerado antioxidante), fibra dietética, proteínas y ácidos grasos.

Las características agronómicas y nutricionales de este nuevo cultivo lo convierten en un cereal prometedor para la agricultura y la industria agroalimentaria pero, como

contrapartida, existe poca experiencia sobre las técnicas de cultivo adecuadas y del uso de herbicidas en particular.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la selectividad de los principales herbicidas utilizados en cereales de invierno sobre un nuevo cultivo, el tritordeum.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se empleó la variedad Bulel, comercializada por la empresa Agrasys S.L. El ensayo se situó en Castiliscar (Zaragoza) en la parte norte de la comarca de las Cinco Villas; se trata de una zona prepirenaica, subhúmeda, con una media anual de precipitación de 680 mm. La textura del suelo de la parcela es franco-arcillosa, tiene un pH de 8, un contenido en materia orgánica de 2,51% y una conductividad eléctrica de 0,4 dS/m.

El ensayo tuvo un diseño en bloques al azar, con 4 repeticiones y 15 tratamientos (7 con dosis simple de herbicida, 7 con dosis doble (tabla 1) y 1 testigo sin tratar) con parcelas elementales de 2 x 10 m<sup>2</sup>.

Como labores preparatorias de suelo, en agosto de 2014 se realizó una labor con grada de discos y 15 días después se pasó una rastra con rodillo. Antes de la siembra se realizó un pase de cultivador.

La parcela del ensayo se sembró el 19/12/2014 utilizando una sembradora a chorrillo con una densidad de 625 granos/m<sup>2</sup>, 4 cm de profundidad y distancia entre líneas de 12 cm. El 14/01/2015 se dio un pase de rodillo para compactar ligeramente el suelo.

Como abonado de fondo se aplicaron 25.000 l/ha de purín, lo que equivale a una aportación por hectárea de 85 U.F. de N, 45 U.F. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 57,5 U.F. de K<sub>2</sub>O. No se aplicó ningún abonado de cobertera. Los herbicidas empleados y sus dosis se muestran en la (Tabla 1), todos ellos son comúnmente utilizados en cereales de invierno (CSCV, 2016).

Tabla1.Materias activas, productos comerciales y dosis aplicadas.

Materia activa	Producto comercial	Dosis simple	Dosis doble
Diclofop 36%	Claro	2,5 l/ha	5 l/ha
Fenoxaprop-p-etil 6,9%	Fenova Super	1,2 l/ha	2,4 l/ha
Pinoxadem 6%	Axial Pro	1 l/ha	2 l/ha
Iodosulfuron-metil-sodio 0,6% + mesosulfuron metil 3%	Atlantis	500 g/ha	1000 g/ha
Iodosulfuron-metil-sodio 5%	Hussar	200 g/ha	400 g/ha
Prosulfocarb 80%	Auros	6 l/ha	12 l/ha
Florasulam 2,28% + Piroxsulam 6,83%	Broadway	275 g/ha	550 g/ha

La aplicación de todos los herbicidas se realizó el día 31/03/2015 en post-emergencia del cereal (2-3 hijuelos). Las aplicaciones se realizaron mediante pulverización con una

mochila de palanca, cuya barra pulverizadora constaba de cuatro boquillas de polietileno con salida de cerámica, un ángulo de trabajo de 110° y un caudal de 0,2 l/min (Teejet 11002VK).. Se trató a razón de 300 l/ha de caldo.

En el caso de los tres herbicidas granulados: iodosulfuron + mesosulfuron, iodosulfuron y florasulam + piroxsulam, se añadió un mojante al caldo herbicida..

La cosecha se realizó el día 10/07/2015 con una microcosechadora provista de una anchura de corte de 1,2 m. Las variables elegidas en este ensayo para realizar la evaluación de la fitotoxicidad fueron:

-Estimaciones visuales de fitotoxicidad (deformación, decoloración, retraso en el crecimiento, etc.) por referencia a la escala OEPP/EPPO (2007) y mediante la comparación visual con una parcela no tratada o de referencia.

-Parámetros objetivos: Medida de la altura, contenido de clorofila, número de hijuelos, peso de biomasa seca (tomados a las 15, 30 y 45 días) y producción. La altura se midió en 10 plantas por parcela. Como medida indirecta de clorofila se utilizó un medidor (SPAD-502 Plus) en 20 plantas por parcela.

El control del número de hijuelos de las plantas se realizó cortando a nivel del cuello de la raíz 10 plantas por parcela, y se contaron los hijuelos de cada una de ellas. Estas plantas se secaron hasta peso constante para obtener el peso seco. El rendimiento se obtuvo mediante la cosecha de 12 m<sup>2</sup> con una microcosechadora.

El análisis de varianza (ANOVA) se realizó para cada parámetro como un diseño monofactorial de 15 tratamientos y 4 repeticiones, tras comprobar la distribución normal de los datos y la homegenidad de las varianzas mediante el programa estadístico R, Versión 2.14.2.

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

En la evaluación de la fitotoxicidad no se observaron daños en las parcelas tratadas con ninguna de las materias activas, ni a dosis simple ni a dosis doble.

Tampoco se observaron diferencias en el estado fenológico de las plantas en ninguna de las tres fechas estudiadas. El desarrollo vegetativo fue homogéneo para todos los tratamientos, incluido el testigo.

En cuanto a la altura de las plantas, no se observaron diferencias significativas, si bien cuatro de los siete tratamientos con dosis dobles presentaron la tendencia de un menor crecimiento que las parcelas testigo (Figura 1), destacando en este aspecto el herbicida florasulam + piroxsulam con un crecimiento destacablemente menor a dosis doble.

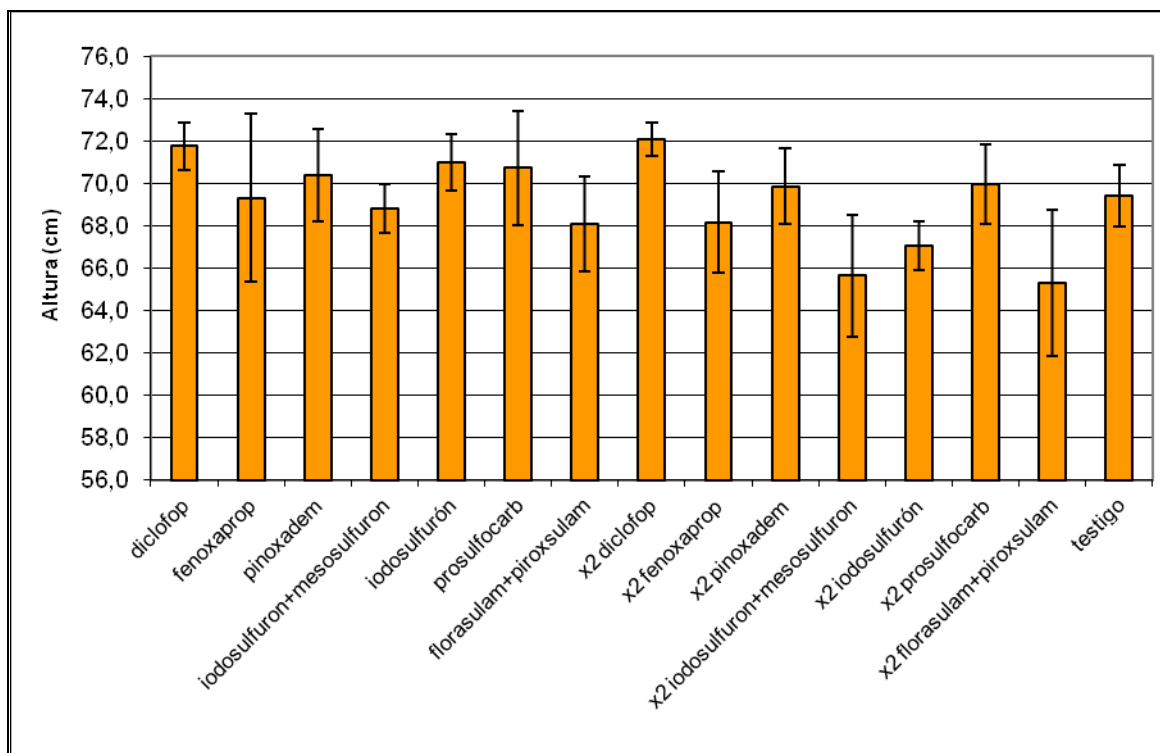


Figura 1. Altura de las plantas de tritordeum, en cm, en cada uno de los tratamientos a los 45 días después del tratamiento.

El contenido de clorofila en las hojas tampoco fue una variable en la que se detectaron diferencias significativas. Únicamente cabe resaltar que la dosis simple y doble de florasulam + piroxsulam presentaron un contenido de clorofila menor que las parcelas testigo en la primera evaluación pero después se recuperó.

Tampoco se observaron diferencias significativas en relación al número de hijuelos de las plantas pero en la comparación dos a dos entre tratamientos sí se detectó una diferencia significativa, con mayor ahijamiento del cultivo, entre la dosis doble de florasulam + piroxsulam y el testigo a los 45 días después de la aplicación que no se tradujo en una mayor producción significativa.

En cuanto al peso en seco de las plantas en los tres momentos evaluados, no se observaron diferencias significativas ni tendencias a destacar.

Por último, la producción obtenida en las parcelas tratadas de los ensayos fue superior, aunque no significativamente, a la obtenida en las parcelas testigo, con la excepción de la dosis doble de pinoxadem e iodosulfuron. Y entre las tratadas, en las parcelas con aplicación de dosis doble se obtuvieron rendimientos inferiores a la dosis simple en tratamientos como pinoxadem, iodosulfurón, prosulfocarb y florasulam + piroxsulam, pero estas tendencias no llegaron a ser estadísticamente significativas (Figura 2).

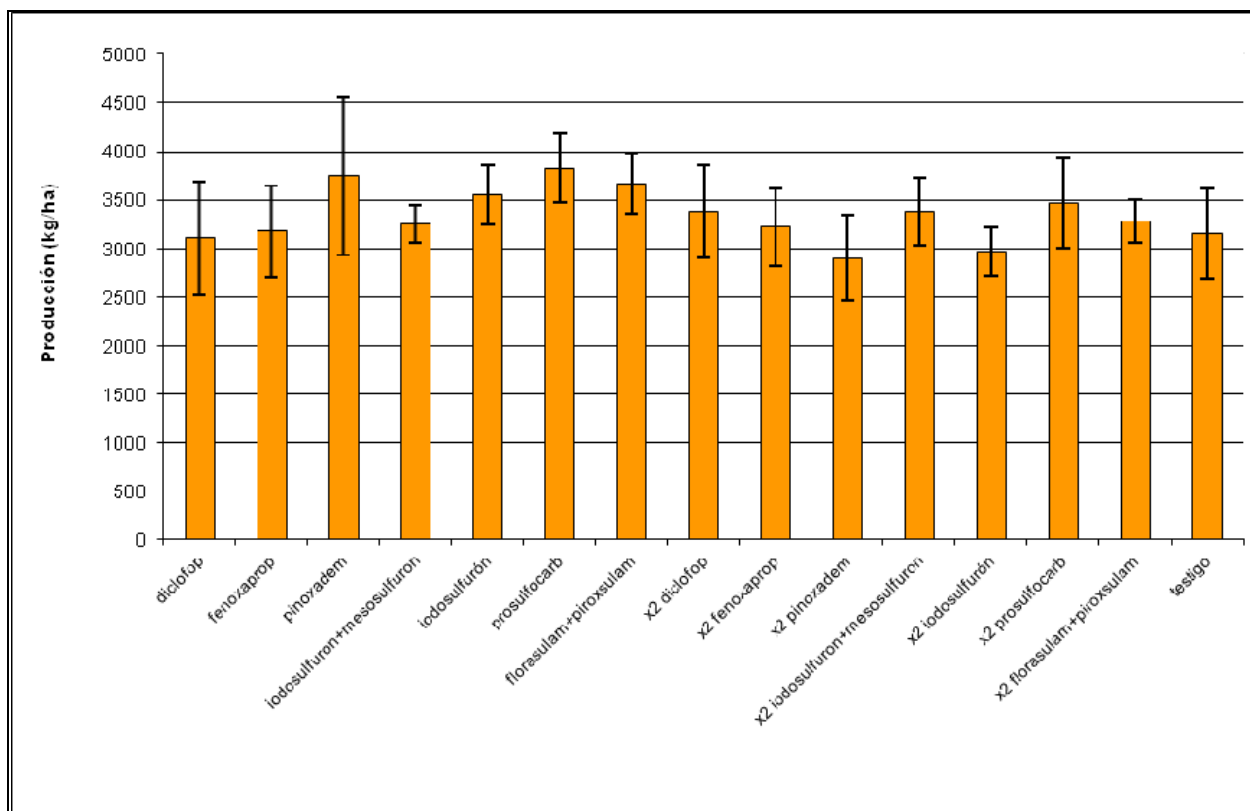


Figura 2. Producción de tritordeum (kg/ha) en los diferentes tratamientos

La presencia de malas hierbas en el testigo, controlada por los herbicidas en las parcelas tratadas con los diferentes herbicidas pudo motivar que las producciones en varias de estas fueran superiores al testigo sin tratar.

Los herbicidas utilizados en este estudio (diclofop 36%, fenoxaprop-p-etil 6,9%, pinoxaden 6%, iodosulfuron-metil-sodio 0,6% + mesosulfuron metil 3%, iodosulfuron-metil-sodio 5%, prosulfocarb 80% y florasulam 2,28% + piroxsulam 6,83%) han resultado selectivos en tritordeum tanto para la máxima dosis comercial recomendada como para el doble de esa dosis, por lo que, desde el punto de vista agronómico se podrían utilizar hasta todo el rango de dosis ensayadas.

#### 4. AGRADECIMIENTOS

A Jesús Arbués, propietario de la finca donde se han realizado los ensayos, a F. Arrieta, C. Lapetra y M. Gutiérrez por su colaboración en la realización del ensayo. A la empresa Agrays S.L., por su disponibilidad para la aportación de información sobre este nuevo cultivo

#### 5. REFERENCIAS

Álvarez J B, Martín LM (1996). Breadmaking quality in Tritordeum: the use-possibilities of a new cereal. In Triticale: today and tomorrow. Springer Netherlands, 799-805.

CSCV, 2016. Boletín Fitosanitario de Avisos e Informaciones. Centro de Sanidad y Certificación Vegetal del Gobierno de Aragón, N° 15. 6 pp.

OEPP/EPPO (2007). Efficacy evaluation of plant protection products. Phytotoxicity assessment. OEPP/EPPO Standards PP 1/135 (3), Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 37, 4–10.

*Summary: Herbicide selectivity for a new crop: tritordeum. Tritordeum is a new cereal obtained by hybridization induced between durum wheat and a wild barley from Chile and Argentina. It is a promising crop, although there is little information about the possibility of using herbicides on it. A field trial in blocks with 4 randomly distributed replications and two doses for treatment was made with the herbicides: diclofop-methyl 36%, fenoxaprop-p-ethyl 6.9, pinoxaden 6%, iodosulfuron-methyl-sodium 0.6% + mesosulfuron methyl 3%, iodosulfuron-methyl-sodium 5%, prosulfocarb 80% and florasulam 2,28%+ piroxsulam 6.83%, including also control plots without treatment. No significant differences were found in the evaluated parameters between control plots and plots treated with herbicides. It is concluded that these herbicides were selective of this crop in the present conditions.*

Keywords: Phytotoxicity, winter cereals.