

# EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA SELECTIVIDAD DEL CULTIVO DE SORGO GRANÍFERO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) A HERBICIDAS RESIDUALES

<sup>1</sup>García, A.V; Manlla, A.; Echaguibel, N

<sup>1</sup> EEA INTA Oliveros, Ruta Nacional N°11 Km 353; Oliveros, Santa Fe, Argentina.  
[garcia.andrea@gob.ar](mailto:garcia.andrea@gob.ar)

## PRELIMINARY EVALUATION OF THE SELECTIVITY OF GRAIN SORGHUM CROPS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TO RESIDUAL HERBICIDES

**Abstract:** The objective was to evaluate the selectivity of the crop to herbicides applied pre-emergence. Sowing was on January 2, 2024 and the Popel hybrid was planted. The next day, the herbicides were applied with a constant pressure experimental backpack. The treatments were: 1- Amicarbazone 2- Isoxaflutole+Thiencarbazone methyl; 3-Flumioxazin; 4-Sulfentrazone; 5- Bicyclopyrone; 6-Flumioxazin+ Pyroxasulfone and 7- control. The design was in randomized complete blocks. Phytotoxicity was expressed as a percentage with respect to the control at 16, 44 and 82 days after application (DA). At 16 DAA the number of plants/linear m (pl/m l) was measured. At maturity, the yield (kg/ha) was determined. The 2 had 7 pl/m l, on the other hand, the 1, 3, and 4 (9 pl/m l) similar to the control. The phytotoxicity of 2, 4, 5 and 6 at 16 DAA varied between 42 to 50%, at 44 DAA, the values were between 33 to 47% and at 82 DAA, 2, 5 and 6 had between 20 to 30%. The yield varied between 2063 and 4566 kg/ha, with the 6 being the one that differed from the rest of the treatments. It is necessary to continue these experiments to corroborate the data obtained.

**Palabras claves – Keywords:** control químico, fitotoxicidad, malezas, chemical control, phytotoxicity, weeds

## Introducción

El cultivo de sorgo es una excelente opción para ser incorporada en sistemas de producción mixtos debido a su gran versatilidad, por un lado, podemos extraer el grano y por el otro, el rastrojo puede utilizarse como forraje para el ganado. Además, su elevado aporte de rastrojo de lenta descomposición favorece a las propiedades físico-químicas del suelo. (Manlla, *et al.* 2022).

Sin embargo, una de las adversidades bióticas que pueden ocasionar pérdidas en la producción, son las malezas. Tanto las que pertenecen a la familia de las poáceas como las latifoliadas en general, pueden causar pérdidas de rendimiento que varían entre un 30 al 70 % (Rodríguez, *et al*; 2012). Para poder atenuar o minimizar el impacto de las mismas, hay disponibles con distintas herramientas como, por ejemplo, el control químico. Hasta la fecha, en SENASA existen pocos herbicidas registrados. Por lo tanto, el objetivo del trabajo fue evaluar la selectividad del cultivo de sorgo a herbicidas residuales, aplicados en preemergencia.

## **Materiales y métodos**

El experimento se llevó a cabo en EEA Oliveros (Santa Fe) sobre un suelo Argiudol típico, Serie Maciel, de textura franco-limosa, cuyo contenido de materia orgánica es de 2,69%. Previo a la siembra, se utilizó una rastra de diamantes para el control mecánico de malezas. El 2 de enero del 2024 se sembró el híbrido Popel (ciclo intermedio/largo) con una densidad de 13 plantas/metro lineal (pl./m lineal) y una distancia entre surco de 0,52 m. En dicho momento, se fertilizó con fósforo a razón de 80 Kg/ha de MAP (fosfato monoamónico). La fertilización nitrogenada se realizó en el estadio fenológico de 4 hojas expandidas (V4, escala Vanderlip, 1972) donde se utilizó urea granulada a una dosis de 108 Kg/ha, aplicada al voleo para alcanzar a los 150 Kg/ha de N

Para el control de insectos, en especial para el pulgón amarillo del sorgo, se aplicó 80 cc/ha de Archer Plus (CS), (gamma cialotrina, 15 gr) junto con 400 gr de Engeo S (ZC) (tiametoxan a 14,4 gr más lambdacialotrina a 10,6 gr), en dos momentos del ciclo.

Las aplicaciones de los herbicidas se realizaron el día 3 de enero con una mochila experimental, de presión constante por fuente de CO<sub>2</sub> que erogó un caudal de 167 l/ha. Las pastillas utilizadas fueron de tipo abanico plano 110015 a una presión de 4 bares. El detalle de los tratamientos realizados figura en la tabla 1 y la mayoría se seleccionó en base a lo que está registrado en maíz. En el caso de flumioxazin, se lo utilizó como preemergencia (distinto a lo que figura en el marbete que está posicionado como presiembra)

El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones por tratamientos y la unidad experimental era de 3,5 metros de ancho por 10 metros de largo. El ANAVA y el test de media (LSD Fisher) se realizó con el software InfoStat, 2020. La fitotoxicidad se expresó en porcentaje con respecto al testigo sin tratar y se determinó a los 16, 44 y 82 días después de la aplicación (DDA). A los 16 DDA con el cultivo en tres hojas expandidas (V3) se cuantificó el número de pl./m lineal en cada una de las repeticiones de todos los tratamientos. Cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica, se

cosecharon manualmente las panojas en una superficie de 2 m<sup>2</sup> y se determinó el rendimiento (kg/ha) ajustado al 15% de humedad.

**Tabla 1.** Detalle de los tratamientos realizados.

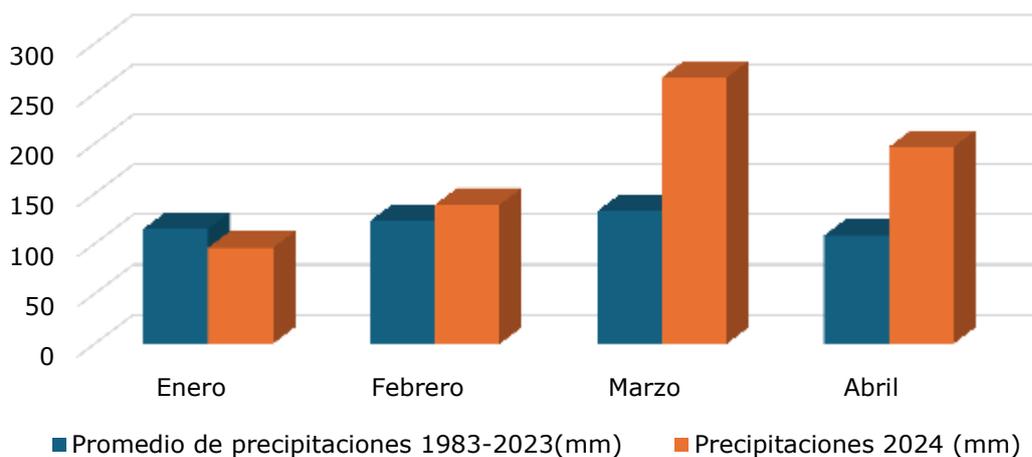
Tratamientos	Marca comercial	Dosis de producto comercial (p.c) en cc o gr /ha
Amicarbazone	Dinamic 70%	500
Isoxaflutole +Thiencarbazone metil	Adengo	400
Flumioxazin	Summisoya	120
Sulfentrazone	Fidemax 50	400
Biciclopirona	Acuron	1000
Flumioxazin+ Pyroxasulfone	Fierce	450
Testigo		0

## Resultados y discusión

### Condiciones ambientales durante el ciclo del cultivo

Las condiciones ambientales de precipitaciones y temperaturas (mínimas y máximas) durante el ciclo del cultivo se describen en el gráfico 1 y en la tabla 2, respectivamente. En relación con la primera variable, se observa que durante el ciclo del cultivo el registro de mm caídos fue superior en los meses de febrero, marzo y abril en comparación a la serie histórica, exceptuando el mes de enero. Cabe destacar que en marzo se duplicaron los mm caídos, mientras que en abril llovió un 82% más que el registro histórico (Gráfico 1).

Con respecto a las temperaturas (Tabla 2), las máximas registradas durante el ciclo fueron similares a los registros históricos, en los meses de enero y abril, siendo superiores durante el mes de febrero y marzo. En cambio, las marcas mínimas fueron más elevadas con respecto a la serie histórica en febrero, marzo y abril.



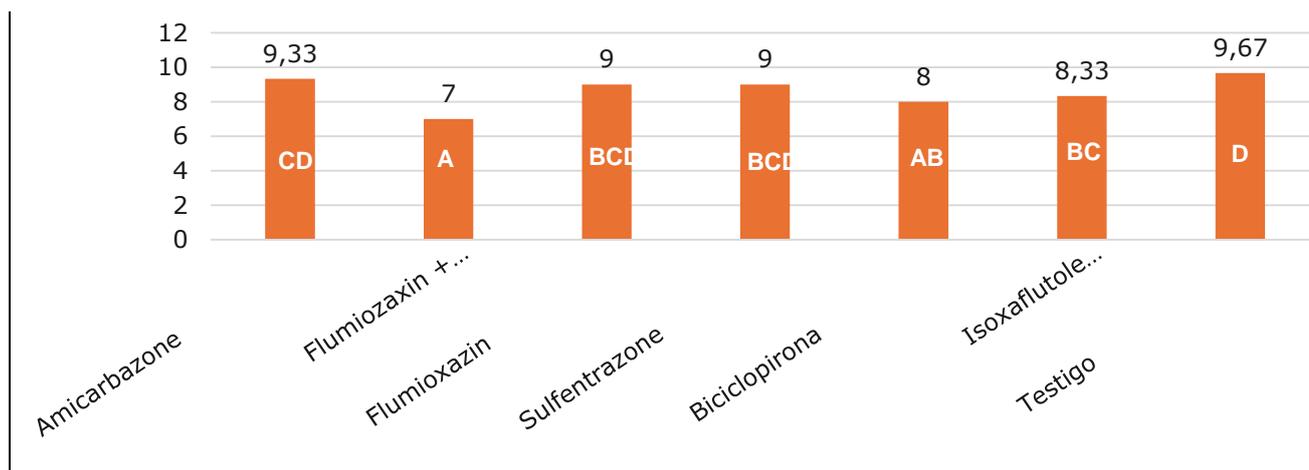
**Gráfico 1.** Comparación entre el promedio de las precipitaciones (mm) de la serie histórica (1983-2023) con el año 2024.

**Tabla 2.** Registro del promedio mensual de las temperaturas máximas y mínimas de la serie histórica (1983-2023) junto con el año 2024

Mes	Promedio histórico de temperaturas máximas (°C) 1983-2023	Promedio de temperaturas máximas (°C) 2024	Promedio histórico de temperaturas mínimas (°C) 1983-2023	Promedio de temperaturas mínimas (°C) 2024
Enero	31,5	30,9	18,8	18,9
Febrero	29,8	31,3	17,6	19,4
Marzo	27,9	29,7	16,3	17,8
Abril	24,2	23,6	12,5	13,5

### Número de plantas/metro lineal

Con respecto al número de plantas, en el gráfico 2, se muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos. El valor más bajo correspondió a la mezcla comercial de flumioxazin + Pyroxasulfone (7 pl./m lineal) que no se diferenció de la biciclopirona (8 pl./m lineal) y a su vez, este último tratamiento, no tuvo diferencias con el sulfentrazone ni con el flumioxazin (9 pl./m lineal). Los dos últimos tratamientos mencionados fueron similares estadísticamente con el testigo y a su vez, con el amicarbazone (9 pl./m lineal) y a la mezcla comercial de isoxaflutole + Thiencazazone (8 pl./m lineal). Sin embargo, dicha mezcla sí presentó diferencias respecto al testigo.



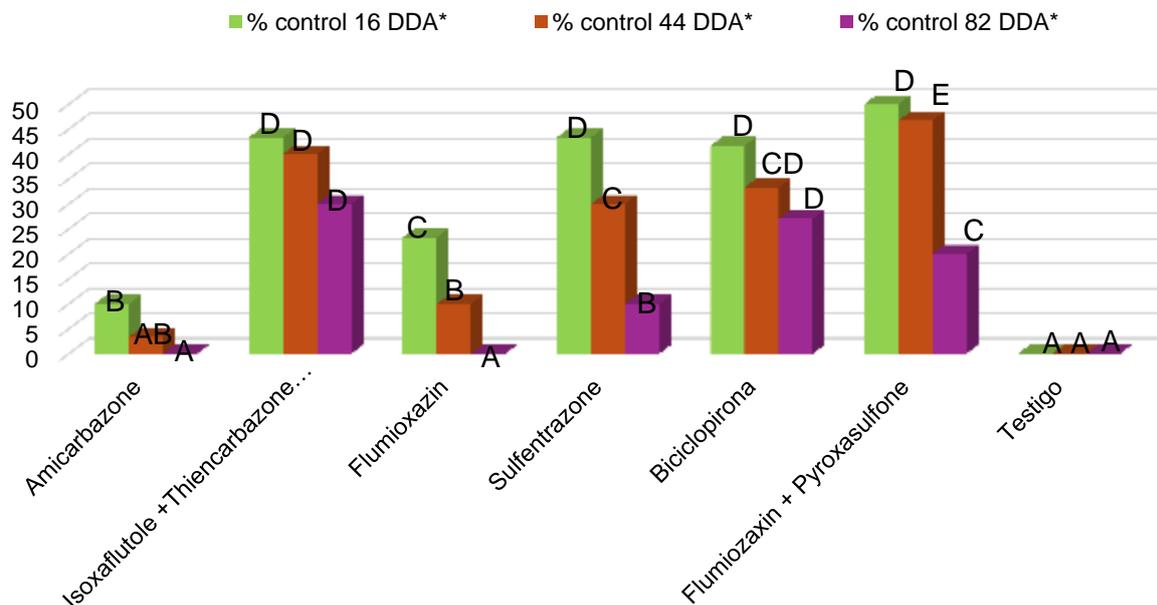
**Gráfico 2.** Cantidad de plantas por metro lineal según los tratamientos evaluados y sus diferencias significativas\*Letras iguales, para cada momento de evaluación, no son significativamente diferentes LSD Fisher  $p < 0,05$

## Fitotoxicidad

En cuanto al porcentaje de fitotoxicidad, a los **16 DDA**, todos los tratamientos mostraron diferencias con el testigo, siendo la mezcla comercial de isoxaflutole + thiencarbazona, sulfentrazone, biciclopirona y el flumioxazin + pyroxasulfone los que presentaron un mayor porcentaje (el rango varió entre 42-50%). En cambio, el tratamiento de amicarbazone fue el de menor porcentaje (10%) mientras que el flumioxazin se ubicó en una posición intermedia (23%).

Luego de **44 DDA**, el amicarbazone (3%) fue el único tratamiento que se asemejó al testigo y al flumioxazin (10%). Por otra parte, tanto el sulfentrazone (30%) como la biciclopirona (33%) alcanzaron valores similares. Sin embargo, este último tratamiento no se diferenció de la mezcla comercial de isoxaflutole + thiencarbazona (40%). A su vez, dicha mezcla tampoco se diferenció del flumioxazin + pyroxasulfone (47%). Ambos tratamientos fueron los que presentaron mayor porcentaje de fitotoxicidad.

Por último, a los **82 DDA**, todos los porcentajes de fitotoxicidad disminuyeron, siendo el amicarbazone y el flumioxazin los que tuvieron un valor nulo, igualando de esta manera al testigo, luego se ubicó el sulfentrazone con el 10%. Ambas mezclas comerciales (isoxaflutole + thiencarbazona y flumioxazin + pyroxasulfone) junto con la biciclopirona presentaron alta fitotoxicidad, con valores que rondaron el 20 a 30 % y se diferenciaron del resto. Cabe destacar que para esta fecha se registraron 485 mm lo que contribuyó a la recuperación del cultivo.



**Gráfico 3.** Porcentaje de fitotoxicidad en las 3 fechas evaluadas según los tratamientos

\*Letras iguales, para cada momento de evaluación, no son significativamente diferentes LSD Fisher  $p < 0,05$

## Rendimiento

En cuanto al rendimiento, el valor más bajo correspondió al Flumioxazin + Pyroxasulfone con 2063 kg/ha y mostró diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos. La mezcla de isoxaflutole + thien carbazone metil (3666 kg/ha), fue semejante al amicarbazone (3836 Kg/ha), sulfentrazone (4327 Kg/ha), biciclopirona (3809 kg/ha), testigo (4105 kg/ha) y al flumioxazin (4566 Kg/ha). Este último tratamiento presentó el mayor valor de rendimiento.

**Tabla 3.** Rendimiento de sorgo (kg/ha) ajustado al 14% de humedad según los tratamientos

Tratamientos	Rendimiento promedio (Kg/ha)	
Amicarbazone	3836	B
Isoxaflutole +Thien carbazone metil	3666	B
Flumioxazin	4566	B
Sulfentrazone	4327	B
Biciclopirona	3809	B
Flumioxazin + Pyroxasulfone	2063	A
Testigo	4105	B

\*Letras iguales, para cada momento de evaluación, no son significativamente diferentes LSD Fisher  $p < 0,05$ .

## Conclusiones

Para las condiciones bajo las cuales se realizó este experimento, podemos concluir preliminarmente lo siguiente:

- Ambas mezclas comerciales (isoxaflutole + thiencazone metil y flumioxazin + pyroxasulfone) presentaron los valores más bajos en rendimiento y los más altos porcentaje de fitotoxicidad en las fechas evaluadas, especialmente a los 44 DDA. Además, la mezcla flumioxazin + pyroxasulfone tuvo el menor número de plantas/m lineal.
- Los tratamientos de flumioxazin y amicarbazone mostraron los valores más bajos de fitotoxicidad en todas las fechas evaluadas. Sumado a esto, tanto el número de plantas como el rendimiento fueron similar al testigo.
- Los tratamientos de sulfentrazone y biciclopirona tuvieron altos porcentajes de fitotoxicidad, sin embargo, esto no se tradujo en menor rendimiento (no se diferenciaron con el testigo). En el caso del sulfentrazone, presentó un número similar de plantas que el testigo. Es necesario volver a repetir el experimento para corroborar los datos obtenidos.

## Bibliografía

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Manlla, A.; Palú E.; Boero, L.; Casasola, E.; Giménez, G.; Pagani, R.; Almada, G.; Sanmarti, N.; Magnano, L. (2022). **Evaluación del comportamiento de híbridos de sorgo granífero en el Sur de Santa Fe. Campaña 2021-2022.** "Para mejorar la Producción" N°61, 89-92.

Rodríguez, N; Garay, J.; Colazo, J.C (2012). **Control de malezas y uso de herbicidas en sorgo.** "El cultivo de sorgo en San Luis". Cap. 5; 41-47.

Vanderlip, R. y Reeves, H., 1972. Growth stages of sorghum [Sorghum bicolor, (L.) Moench.]. Agronomy Journal 64:13-17.