

Evaluación de herbicidas para el control de *Digitaria insularis* (L) Mez en post-emergencia.

Papa, J.C.¹; Tuesca, D.²

¹ EEA INTA Oliveros, ² Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.

Palabras clave: resistencia, glifosato, graminicidas.

Resumen

Digitaria insularis es una gramínea muy importante como maleza en Brasil y Paraguay así como en el norte de Argentina. En 2013 se detectó su presencia en el sur de Santa Fe con poblaciones de magnitud significativa en cultivos de soja, maíz y sorgo. En este trabajo se determinó, sobre plantas originadas de semilla, la eficacia de glifosato, haloxifop p metil, cletodim, nicosulfurón, imazetapir y la combinación comercial de iodosulfurón y foramsulfurón. Por tratarse de un biotipo resistente a glifosato, este tratamiento fue ineficaz aún a la mayor dosis probada (9920 g.ea ha⁻¹). Por el contrario, los graminicidas selectivos post-emergentes expresaron la máxima eficacia con valores de 99% de control, las sulfonilureas tuvieron un impacto igual o mayor al 80% pero significativamente inferior al de los graminicidas y, exceptuando al glifosato, el imazetapir fue el tratamiento con el menor impacto registrando un valor de 27% a los 30 días luego de la aplicación.

Introducción

Los herbicidas son herramientas fundamentales para la producción en los sistemas agrícolas actuales; sin embargo, las poblaciones de malezas evolucionan rápidamente generando resistencia a esos herbicidas como una respuesta natural a la presión de selección impuesta por las prácticas de manejo de la agricultura moderna [1]. Por otra parte, la dispersión de las malezas no se limita sólo a las vías naturales, el hombre interviene activamente a través del traslado de ganado, las semillas, el movimiento de maquinarias, el transporte, etc. De esta forma, contribuye a que un problema de malezas que evolucionó en un deter-

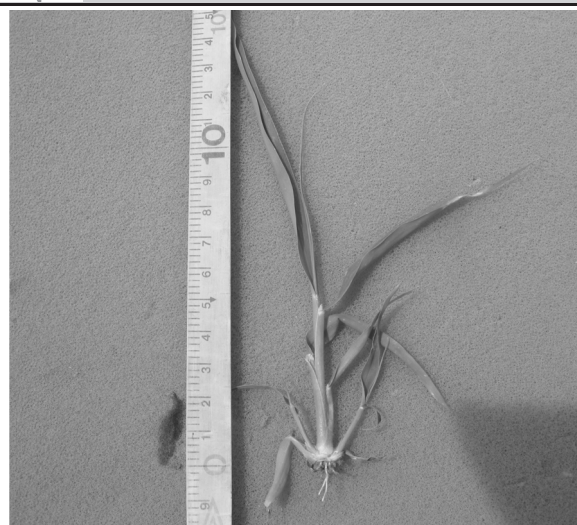
F1

Foto 1. Planta adulta de *Digitaria insularis* en un cultivo de soja.



F2

Foto 2: Planta joven originada de una semilla.



minado lugar pueda afectar a otros sistemas productivos ubicados a una distancia muy variable [2].

Así, *Digitaria insularis*, una especie conocida e importante tanto en Paraguay como en Brasil, [3] a partir del año 2013 se la comienza a detectar en Argentina, más precisamente en las provincias de Chaco y Santiago del Estero [4], y ese mismo año se encuentran poblaciones de magnitud significativa infestando cultivos de soja, maíz y sorgo en el sur de la provincia de Santa Fe, puntualmente en los departamentos Rosario, Iriondo y San Lorenzo.

D. insularis, conocida vulgarmente como pasto amargo, es una especie sumamente agresiva, de ciclo primavero-estival por lo que puede estar presente y afectar a barbechos así como a diversos cultivos estivales agrícolas de cosecha y también a hortalizas, frutales, forestales y más de 30 cultivos de importancia económica en 60 países. En la Figura 1 puede apreciarse la dinámica de emergencia registrada en el mismo sitio del experimento. Es perenne, cespitosa, con tallos que alcanzan un tamaño de 80–130 cm de longitud, con vainas pilosas, lígula membranosa prominente de 4–6 mm de largo, inflorescencia de 20–35 cm de largo y péndula a la madurez (Foto 1 y Foto 2). Las semillas maduras, relativamente livianas y con abundante

pilosidad, pueden ser transportadas por viento a distancias considerables [5]. Dado que se trata de una maleza de relativamente reciente difusión en Argentina, la experiencia sobre su manejo es escasa y prácticamente no hay alternativas químicas con registro en SENASA.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de diferentes tratamientos herbicidas post-emergentes sobre plantas de *D. insularis* originadas a partir de semillas

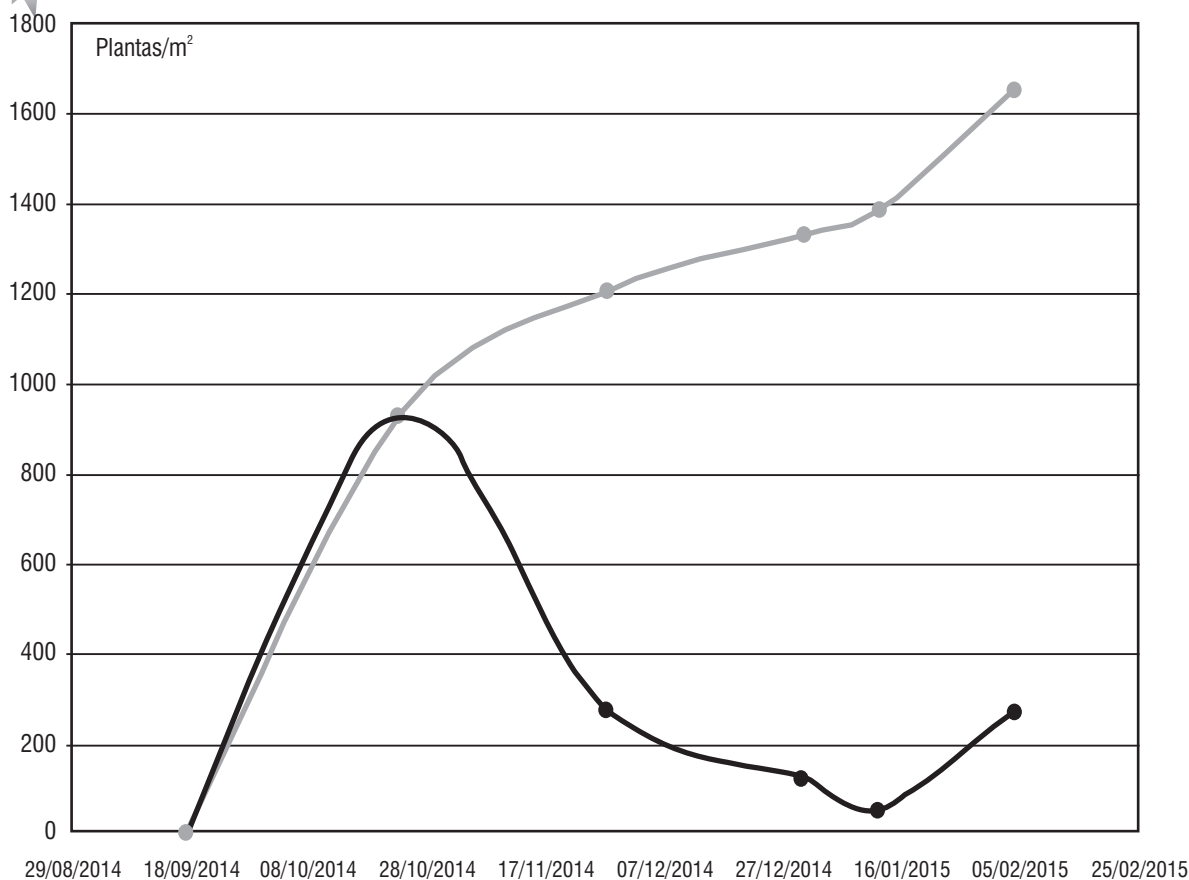
Materiales y métodos

El experimento se realizó en la localidad de Oliveros, provincia de Santa Fe, en un campo de producción donde el año anterior se había detectado la maleza afectando a un cultivo de soja. Los tratamientos, seleccionados considerando el carácter de perennidad de la especie en cuestión, se detallan en la Tabla 1. La aplicación se realizó el 11 de noviembre de 2014, empleando una mochila de presión constante por fuente de CO_2 , dotada de 4 boquillas con pastillas Teejet 8001 a 50 cm de separación y que erogaba un caudal de 150 l ha^{-1} a una presión de 2,5 bares y a una velocidad de 4 km h^{-1} . Las plantas de la maleza eran originadas de semillas, con un tamaño de entre 5 y 10 cm, con

1

Figura 1. Emergencia de *D. insularis* registrada en el sitio del experimento.

La línea descendente es la emergencia instantánea y la línea ascendente es la emergencia acumulada.



0 a 2 macollos/planta y con una densidad de 600 a 800 individuos m^{-2} . El diseño del experimento fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones, parcelas de 3 m de ancho por 10 m de longitud, con un testigo apareado sin tratar de 1,0 m por parcela. El grado de control se determinó visualmente en porcentaje respecto al testigo sin tratar y a los testigos apareados a los 15, 30 y 45 días luego de la aplicación. Los datos se analizaron mediante ANOVA previa transformación a arco seno del valor, luego los datos fueron re-transformados para su presentación.

Resultados y discusión

De los resultados de este experimento (Tabla 2 y Figura 2), surge la escasa sensibilidad a glifosato del biotipo de *D. insularis* en estudio, ya que no fue afectado por dosis tan elevadas como 4960 g.ea ha^{-1} y que sólo sufrió una reducción en la altura con una dosis de 9920 g.ea ha^{-1} . Este resultado podría asociarse con una posible resis-

cia a glifosato de este biotipo ya que en 2014, a través de estudios de dosis-respuesta realizados en el Instituto de Agrobiotecnología de Rosario [4], se determinó un índice de resistencia de 11,8 sobre un biotipo procedente de la localidad de La Ribera (Santa Fe), muy próxima al sitio de este experimento. En Brasil, se informó sobre la presencia de biotipos resistentes a glifosato donde se determinaron índices de resistencia entre 2,3 y 3,9 [6]; sin embargo, otros autores informaron sobre un biotipo con un índice de resistencia de 16,66 [5]. En Paraguay, se han detectado biotipos resistentes en cultivos de maíz, algodón, soja y girasol [5]. Se ha determinado que la elevada concentración de almidones en los rizomas sería una barrera para la traslocación de herbicidas posibilitando el rápido rebrote de las plantas tratadas [7].

Por su parte, los graminicidas fueron los tratamientos con el mejor desempeño, y si bien cletodim a la dosis más elevada manifestó la mayor velocidad de acción, a partir de los 30 días luego de la aplicación tanto haloxifop como

t1

Tabla 1. Herbicidas aplicados en el experimento.

Tratamiento N°	Herbicida	Marca comercial	Dosis (g.ea ha^{-1})
1	Testigo sin tratar	-----	-----
2	Glifosato	Sulfosato Touchdown	1240
3	Glifosato	Sulfosato Touchdown	2480
4	Glifosato	Sulfosato Touchdown	4960
5	Glifosato	Sulfosato Touchdown	9920
6	Haloxifop p metil	Halox 54*	81
7	Haloxifop p metil	Halox 54*	162
8	Cletodim	Select*	120
9	Cletodim	Select*	192
10	Iodosulfurón + Foramsulfurón	Equip*	2,4 + 36
11	Nicosulfurón	Challenger*	52,5
12	Imazetapir	Pivot*	100

(*) Con el agregado de el/los aditivos siguiendo estrictamente las instrucciones de los marbetes respectivos.

t2

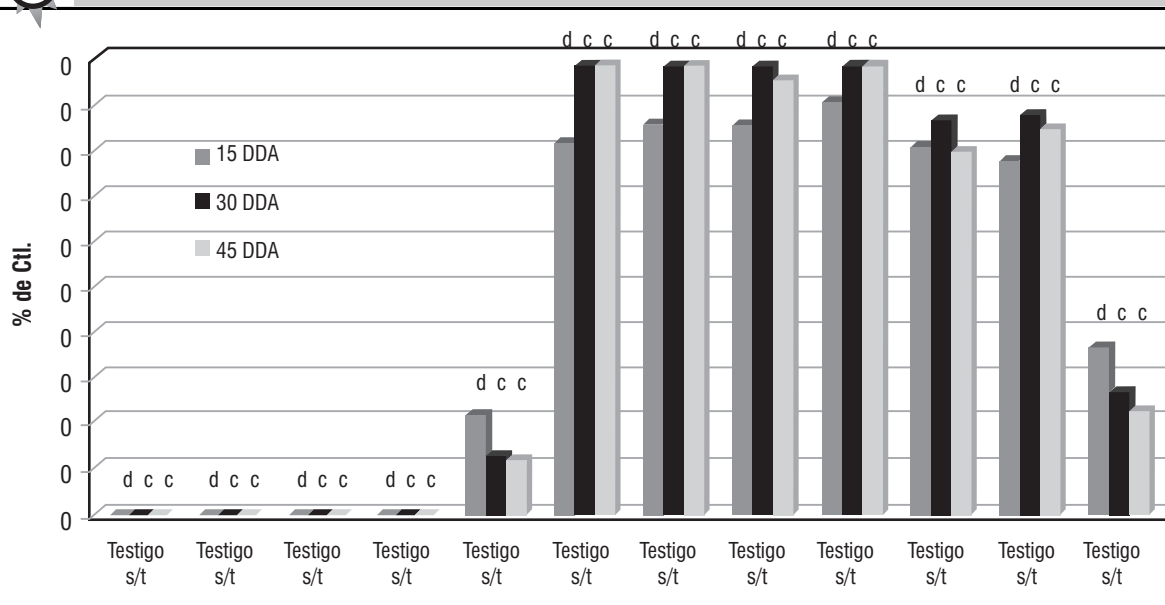
Tabla 2. Control (% respecto a un testigo no tratado) de *D. insularis* en las diferentes fechas de evaluación.

Tratamiento	15 DDA		30 DDA		45 DDA	
1	0	f	0	e	0	e
2	0	f	0	e	0	e
3	0	f	0	e	0	e
4	0	f	0	e	0	e
5	22	e	13	d	12	d
6	82	c	99	a	99	a
7	86	b	99	a	99	a
8	86	b	99	a	96	a
9	91	a	99	a	99	a
10	81	c	87	b	80	b
11	78	c	88	b	85	b
12	37	d	27	c	23	c

Dentro de una fecha de evaluación los valores seguidos de igual letra no difieren entre sí según el Test de Duncan a un nivel de $P=0,05$

f2

Figura 2: Impacto de los diferentes tratamientos sobre plantas jóvenes de *D. insularis*.



clotodim mostraron desempeños similares con un control prácticamente total de la maleza, incluso a las dosis más bajas evaluadas. Este resultado permitiría considerar a los graminicidas selectivos post-emergentes como participantes útiles de un programa racional de manejo de esta maleza en cultivos de soja, girasol u otro de hoja ancha. En Brasil, se registró una muy baja susceptibilidad de biotipos de pasto amargo a glifosato pero muy buen desempeño de graminicidas selectivos post-emergentes como clotodim, fluazifop-p-butil, fenoxaprop-p-metil y halo xifop metil en plantas de 10 cm de altura, con 4 hojas y 2 macollos [8]. Otros autores, [9] trabajando sobre plantas con 3 a 5 macollos, obtuvieron resultados satisfactorios con combinaciones de glifosato y clotodim seguido de un segundo tratamiento a los 7 días con una combinación de paraquat y diurón o con glufosinato de amonio, lo que constituiría un tratamiento de doble golpe destinado a gramináceas. Asimismo, se obtuvieron resultados favorables con las combinaciones de glifosato con halo xifop-metil y con fenoxaprop-p-etil + clotodim en aplicaciones únicas.

Los herbicidas inhibidores de ALS exhibieron un comportamiento variable entre tratamientos y estadísticamente inferior a los graminicidas, superando significativamente las sulfonilureas (foramsulfurón+iodosulfuron y nicosulfurón) a la imidazolinona (imazetapir) con valores de 87, 88 y 27% de control respectivamente, 30 días luego de la aplicación. El herbicida nicosulfurón resultó ser eficaz sobre rebrotes de *D. insularis* en cultivo de maíz [10].

Conclusiones

Para las condiciones en las que se realizó este experimento, se concluye que:

- El herbicida glifosato no fue una herramienta eficaz para el manejo de *D. insularis*, probablemente asociado esto a la resistencia del biotipo a ese principio activo.
- *D. insularis* fue muy afectada por los graminicidas cletoxim y haloxyfop p metil así como por la combinación de foramsulfurón con iodosulfurón y por nicosulfurón, los que se constituyen en herramientas útiles para incluirlas en programas de manejo.
- El herbicida imazetapir no resultó en una alternativa eficaz para el control de esta maleza.



Agradecimiento

A los Ing. Agrs. Antonio Tamagnone y Mauro Tamagnone por su aporte y colaboración a la realización de este trabajo

Parte de este trabajo se presentó en el XXII Congreso de la ALAM y I Congreso de la ASACIM, Buenos Aires 9 y 10 de setiembre de 2015.

Bibliografía

[1] Norsworthy, J. K., S. M. Ward, D. R. Shaw, R. Llewellyn, R. L. Nichols, T. M. Webster, K. W. Bradley, G. Frisvold, S. B. Powles, N. R. Burgos, W. Witt, and M. Barrett. 2012. Reducing the Risks of Herbicide Resistance: Best management practices and Recommendations. *Weed Science*. Special Issue: 31-62.

[2] Papa, J.C. y Tuesca, D. 2014. Alerta: se detectó la presencia de *Digitaria insularis* (pasto amargo) en el Sur de la provincia de Santa Fe. Disponible en <http://inta.gob.ar/noticias/se-detecto-la-presencia-de-digitaria-insularis-pasto-amargo-en-el-sur-de-la-provincia-de-santa-fe/>

[3] Heap, I. 2015. Disponible en <http://www.weedscience.org/summary/Species.aspx>

[4] REM 2014. Alerta Roja. Otra Maleza le Gana al Glifosato. <http://www.aapresid.org.ar/rem/una-nueva-graminea-resistente/>

[5] Reinert Schorr, C. 2013. Aspectos da biologia da *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glyphosate. Tesis de Maestría. Universidade de Sao Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

[6] Blanco de Carvalho, L.; Hipolito, H.C.; Gonzáles Torralva, F.; da Costa Aguar Alves, P.L.; Christoffoleti, P.J. & De Prado, R. 2011. Detection of Sourgrass (*Digitaria insularis*) Biotypes Resistant to Glyphosate in Brazil. *Weed Science*: April-June 2011, Vol. 59, (2), pp. 171-176.

[7] Machado, A.F.L.; Meira, R.M.S.; Ferreira, L.R.; Ferreira, F.A.; Tuffi Santos, L.D.; Fialho, C.M.T. & Machado, M.S. 2008. Caracterizacao anatomica de folha, colmo e rizoma de *Digitaria insularis*. *Planta Daninha*. Vicosa-MG. Vol. 26, (1). pp. 1-8.

[8] Adegas, F.S.; Gazziero, D.L.P.; Voll, E. e Osiper, R. 2010. Alternativas de controle químico de *Digitaria insularis* resistente ao herbicida glyphosate. *Actas XXVII Congresso Brasileiro de Ciencia das Plantas Daninhas*. pp. 756-760.

[9] Cabral de Melo, M.S.; Elache Rosa, L.; de Castro Grossi Brunharo, C.A.; Nicolai, M e Christoffoleti, P.J. 2012. Alternativas para o controle químico de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate. *Revista Brasileira de Herbicidas*. Vol. 11, (2). pp. 195-203.

[10] Timossi, P.C. 2009. Manejo de rebrotes de *Digitaria insularis* no plantio direto de milho. *Planta Daniha*. Vicosa-MG. Vol. 27, (1). pp. 175-179.

