



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Escuela para Graduados

**MANEJO DE *COMMELINA ERECTA* L. (FLOR DE
SANTA LUCÍA) EN EL CULTIVO DE SOJA**

Mauricio Pretto

Trabajo Final
para optar al Grado Académico de
Especialista en Producción de Cultivos Extensivos

Córdoba

Mayo 2015

MANEJO DE *COMMELINA ERECTA* L. (FLOR DE SANTA LUCÍA) EN EL CULTIVO DE SOJA

Autor

Ing. Agr. Mauricio Pretto

Tutor: Ing. Agr. M. Sc Diego Ustarroz

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Tribunal Evaluador

Ing Agr. Dra. Claudia Vega

.....

Ing Agr. M. Sc Gustavo Giambastiani

.....

Ing Agr. M. Sc Marcelo Metzler

.....

Presentación Formal Académica

11 de mayo de 2015

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Córdoba

DEDICATORIA

ESTE TRABAJO SE LO DEDICO A MI FAMILIA Y A MI NOVIA MARIA BELEN.

EN MEMORIA DE MARIO LORENZO PRETTO.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al INTA por brindar las instalaciones para hacer posible este trabajo y en especial al Ing. Agr. Diego Ustarroz por su constante apoyo y dedicación.

A la comisión revisora por su labor y por los aportes realizados en la corrección del presente trabajo.

INDICE	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE SIGLAS O ABREVIATURAS.....	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 HIPÓTESIS	2
1.2 OBJETIVOS GENERAL.....	3
1.3 OBJETIVOESPECÍFICOS	3
3 MATERIALES Y MÉTODOS	4
4 RESULTADOS	6
5 DISCUSIÓN	9
6 CONCLUSIONES	11
7 BIBLIGRAFIA	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Precipitaciones mensuales históricas y durante la campaña 2010-2011 en la localidad de Manfredi. La barra horizontal indica el ciclo del cultivo.....6

Figura 2: Porcentaje de radiación fotosintéticamente activa interceptada por el cultivo en diferentes momentos desde su emergencia. Panel izquierdo: cultivos sembrados a distintos distanciamientos entre hileras en promedio de los niveles de control. Panel derecho: Diferentes niveles de control en promedio de los distanciamientos entre hileras. Las barras verticales indican el error estándar.....7

Figura 3.: Biomasa de *C. erecta* a los 18 días desde la emergencia del cultivo, en parcelas con (I) y sin la aplicación de Paraquat + Diurón en presembrado (II), en promedio de los distanciamientos entre surcos (35 y 52 cm). Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD $P < 0,05$8

Figura 4: Biomasa de *C. erecta* a los 45 días desde la emergencia del cultivo en parcelas con diferentes niveles de control: sin herbicida (I); Glifosato en postemergencia del cultivo (II); Paraquat + Diuron presembrado y Glifosato en postemergencia del cultivo (III), en promedio de los distanciamientos entre hileras (35 y 52 cm) (panel izquierdo); y en ambos distanciamientos en promedio de los niveles de control (panel derecho). Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD $P < 0,05$8

Figura 5: Rendimiento del cultivo de soja en parcelas con distintos niveles de control: testigo enmalezado (I); Glifosato en postemergencia del cultivo (II); Paraquat + diurón en presembrado y glifosato en postemergencia del cultivo (III); testigo desmalezado (IV), en promedio de ambos distanciamientos (panel izquierdo); y en distintos distanciamientos entre hileras, en promedio de los niveles de control (panel derecho). Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD $P < 0,05$9

ÍNDICE DE SIGLAS O ABREVIATURAS

cm: centímetros.

°: grados.

EEH: Espaciamiento entre hileras.

m⁻²: metro cuadrado.

ha: Hectárea.

Lb/plg⁻²: Libras por pulgada cuadrada.

RI: Radiación fotosintéticamente activa interceptada.

DDEC: Días desde emergencia del cultivo.

.

MANEJO DE *COMMELINA ERECTA* L. (FLOR DE SANTA LUCÍA) EN EL CULTIVO DE SOJA

AUTOR: Ing. Agr. Mauricio Pretto

TUTOR: Ing. Agr. M. Sc Diego Ustarroz

RESUMEN

Commelina erecta L. es una maleza tolerante a glifosato que ha incrementado su población en los últimos años en Argentina. Está presente previo a la siembra de cultivos de verano y durante el crecimiento de éstos. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de diferentes prácticas de manejo sobre el crecimiento de la maleza *C. erecta* y el rendimiento del cultivo de soja. La experiencia se realizó en INTA Manfredi, Córdoba, durante la campaña 2010-2011, en un suelo haplustol éntico. Los factores de estudio fueron: el espaciamiento entre hileras del cultivo de soja (35cm vs 52cm) y distintos tratamientos de control i) Ausencia de control (testigo enmalezado); ii) Control total (testigo desmalezado); iii) Paraquat y diurón en presiembra y glifosato en postemergencia del cultivo; y iv) Glifosato en postemergencia del cultivo. Treinta y cinco días previos a la siembra se realizó una aplicación a todo el lote con glifosato y 2,4D éster, para eliminar la parte aérea de *C. erecta* y permitir la implantación del cultivo. Se evaluó radiación fotosintéticamente activa interceptada por el cultivo a los 37, 50 y 79 días de su emergencia (DDE). Se realizaron estimaciones de biomasa de *C. erecta* a los 18 y 45 DDE. A la madurez del cultivo se determinó rendimiento en los distintos tratamientos. La presencia de *C. erecta* no redujo el rendimiento del cultivo de soja. El espaciamiento entre hileras no modificó significativamente la biomasa producida por la maleza, ni el rendimiento del cultivo. La aplicación de Glifosato en postemergencia del cultivo disminuyó marcadamente la biomasa de la maleza.

Palabras clave: soja, arreglo espacial; *Commelina erecta* L.; control químico, competencia.

ABSTRACT

Commelina erecta L. is a tolerant to glyphosate weed which has increased in terms of frequency during recent years in Argentina. Its growing cycle coincides with summer crops but is also present before sowing. The aim of this study was to quantify the effect of different management practices on the growth of *C. erecta* weeds and soybean crop yields. The study was conducted at INTA Manfredi, Córdoba, during the 2010-2011 sowing season in a Entic Haplustol soil. Two management factors were studied: inter-row spacing in the soybean crop (35cm vs. 52cm) and different control treatments: i) Without control (weeded treatment); ii) Total Control (manual weeding); iii) Paraquat and diuron in pre-plantation application and glyphosate in postemergence crop; and iv) glyphosate in postemergence crop. An initial application with glyphosate and 2-4 was made on the whole plot thirty-five days before planting. Photosynthetically active solar radiation intercepted by the crop was evaluated at 37, 50 and 79 days after emergence. Biomass measurements of *C. erecta* were performed at 18 and 45 days after emergence. At maturity, crop yield was determined. Presence of *C. erecta* did not reduce the yield of soybean. Spacing between rows did not change weed biomass nor the crop yield. The application of glyphosate at the crop postemergence markedly decreased the biomass of weeds.

Keywords: soybean; spatial arrangement; *Commelina erecta* L.; chemical control; competition.

1. INTRODUCCIÓN

La expansión de la siembra directa durante los últimos 15 años en Argentina estuvo relacionada al cultivo de soja resistente a glifosato y a la utilización de este herbicida como herramienta clave para el control de malezas (Papa y Randazzo, 2007). Los sistemas de labranza y la aplicación de herbicidas en los cultivos pueden provocar cambios cualitativos y cuantitativos en la comunidad de las malezas (Tuesca *et al.*, 2001; Puricelli y Tuesca, 2005; Tuesca y Puricelli, 2007). El uso frecuente de glifosato debido a su amplio espectro, eficacia de control y bajo costo, ejerció una alta presión de selección sobre las comunidades de malezas, incrementándose las especies tolerantes y los biotipos resistentes al herbicida. (Bonny, 2008; Heap, 2008; Papa, 2009; Vila-Aiub *et al.*, 2008).

En una encuesta realizada a técnicos que ejercen su actividad en la región pampeana, *Commelina erecta* L. fue una de las especies más citadas entre las malezas que incrementaron su importancia en los últimos años (Papa, 2005). *C. erecta* es nativa de América Central, estando presente en la mayor parte del continente (Urich *et al.*, 2003). Es una especie perenne de crecimiento primavero-estival, de porte rastrero o erecto de 10 a 30 cm de altura, que se reproduce por semillas y rizomas (Faccini, 2000).

La tolerancia de esta especie a glifosato ha sido establecida en trabajos realizados por Nisensohn y Tuesca (2001) y por Papa *et al.* (2004). El uso de glifosato en mezcla con altas dosis de 2,4-D previo a la siembra de soja permitiría un adecuado control de esta especie (da Costa *et al.*, 2011; Papa y Pagnoni, 2005; Ustarroz y Rainero, 2008). Esta práctica resulta fundamental para una correcta implantación del cultivo, no obstante, dosis altas de 2,4-D deben ser utilizadas con cierta anticipación a la siembra del mismo (Thompson *et al.*, 2007; Sánchez *et al.*, 2010). La eficacia de este tratamiento se reduce con los días desde la aplicación, siendo mayor la reducción en plantas de mayor tamaño (Papa y Randazzo, 2007). La utilización de herbicidas de contacto, que sean efectivos sobre *C. erecta* y que no posean acción residual fitotóxica sobre el cultivo de soja, es una alternativa al momento de la siembra. Por ejemplo, la

mezcla de Paraquat y Diurón es efectiva sobre *C. erecta* y puede ser utilizada inmediatamente antes de la siembra del cultivo. Sin embargo, el grado de control varía con el tamaño de la maleza (Papa y Randazzo, 2007).

La emergencia de plántulas provenientes de semillas y el rebrote de rizomas producen la reinfestación en cultivos de soja implantados (Ustarroz y Rainero, 2008). En dicha situación la aplicación oportuna de glifosato (maleza en estado juvenil) sería una buena alternativa de manejo. Si bien esta práctica no la elimina, reduce su producción de biomasa y de semillas pudiendo disminuir las pérdidas de rendimiento en el cultivo (Nisenshon, 2006; Ustarroz y Rainero, 2008). A su mismo, la reducción de la distancia entre hileras en el cultivo de soja, ha sido sugerida como una práctica de manejo para mejorar la competencia del cultivo sobre la maleza (Prostko, *et al.*, 2005; Nisenshon, 2006), al incrementar la radiación interceptada por el cultivo desde etapas tempranas de su ciclo, y reducir la disponibilidad de este recurso para el crecimiento de la maleza. Si bien la reducción del espaciamiento entre hileras en muchos casos incrementa la habilidad competitiva del cultivo de soja con las malezas, el resultado puede variar según la especie estudiada, la densidad de la misma y las condiciones ambientales (Puricelli, 1993; Puricelli *et al.*, 2003). A su vez, la mayoría de los estudios utilizan espaciamientos contrastantes (35 vs 70 cm entre hileras o mayores), disponiéndose de menos información para siembras de soja a 52 y 35 cm entre hileras.

1.1 HIPÓTESIS

La información disponible sobre *C. erecta* y el efecto del arreglo espacial del cultivo de soja sobre algunas especies de malezas, permite plantear las siguientes hipótesis:

- a. Cultivos de soja sembrados a un espaciamiento de 35 cm entre hileras reducen la biomasa de *C. erecta* respecto de cultivos sembrados a 52 cm.
- b. La reducción del distanciamiento entre hileras del cultivo de soja de 52 a 35 cm en presencia de *C. erecta*, permitiría incrementar la radiación solar interceptada en etapas reproductivas y por lo tanto el rendimiento.

- c. La aplicación de Paraquat y Diurón antes de la siembra del cultivo y de glifosato en postemergencia del mismo reducen la biomasa de *C. erecta* y las pérdidas de rendimiento ocasionadas por la maleza.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Cuantificar el efecto de la presencia de *C. erecta* en el rendimiento del cultivo de soja y evaluar diferentes prácticas de manejo sobre el crecimiento de la maleza y del cultivo.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar en qué medida la presencia de *C. erecta* modifica la radiación interceptada por el cultivo de soja y su rendimiento.
2. Determinar si la reducción del distanciamiento entre surcos del cultivo de soja incrementa la radiación interceptada por el mismo y reduce las pérdidas de rendimiento que pueden producirse en lotes infestados con *C. erecta*.
3. Cuantificar el efecto del arreglo espacial del cultivo de soja, sobre la biomasa de *C. erecta*
4. Establecer el efecto de un tratamiento con herbicidas de contacto a la siembra del cultivo de soja y glifosato en postemergencia del mismo, sobre la maleza y el cultivo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Manfredi (Latitud: 31° Sur, longitud: 63° Oeste) provincia de Córdoba durante la campaña 2010-2011, en un suelo haplustol éntico de textura franco limosa (INTA, 1987). El lote había sido sembrado con maíz la campaña anterior y presentaba una alta infestación de *C. erecta*. Previo al inicio del ensayo, el 20 de octubre de 2010, se realizó una aplicación a todo el lote con glifosato a razón de 1.080 gramos de equivalente ácido por hectárea (g.e.a. ha⁻¹) en mezcla con 2,4-D éster (800 g.e.a.ha⁻¹) con la finalidad de controlar la maleza y permitir una adecuada implantación del cultivo.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado en parcelas divididas con tres repeticiones. La parcela principal quedó determinada por el espaciamiento entre hileras (EEH) del cultivo de soja (35cm y 52cm) y las subparcelas por los tratamientos de control: 1) Ausencia de control (testigo enmalezado); 2) Control total (testigo desmalezado); 3) Paraquat + Diurón en presiembrado y Glifosato en postemergencia del cultivo; y 4) Glifosato en postemergencia del cultivo. El tamaño de las subparcelas fue de 14 m² (2 x 7 m).

Previo a la siembra, el 23 de noviembre de 2010, se aplicó Paraquat 20 % + Diurón 10 % a razón de 500 + 250 gramos de ingrediente activo por hectárea (g.i.a. ha⁻¹) a las subparcelas correspondientes a este tratamiento. La siembra se realizó el 24 de noviembre de 2010 con la variedad A 4990RG de la empresa Nidera, utilizándose una sembradora directa a chorrillos y una neumática con un EEH de 35 y 52 cm respectivamente. La densidad fue de 27 plantas m⁻² en ambos espaciamientos.

La aplicación de glifosato en postemergencia se realizó el 21 de diciembre de 2010 a los 22 días desde emergencia del cultivo (DDEC), encontrándose el mismo en V4 según la escala de desarrollo fenológico descrita por Fehr et al. (1971). Se utilizó una formulación líquida soluble de la sal isopropilamina de glifosato 48 % a razón de 1800 g.e.a.ha⁻¹. Al momento del tratamiento las plantas

de *C. erecta* se encontraban en estado vegetativo, formando matas de 5 a 15 cm de altura.

En el testigo desmalezado las plantas de *C. erecta* se eliminaron en forma manual a partir de su emergencia. El resto de las especies fueron controladas con aplicaciones de glifosato. En el testigo enmalezado (con presencia de *C. erecta*) las especies dicotiledóneas fueron eliminadas en forma manual, aplicándose haloxifop R-metil para el control de gramíneas.

Los herbicidas fueron aplicados con un pulverizador a tracción manual de presión constante provista de pastillas 11002, erogando un caudal de 180 l ha^{-1} a una presión de 30 lb/pulg^2 .

La radiación fotosintéticamente activa interceptada por el cultivo (RI) fue establecida a los 37, 50 y 79 DDEC. Se realizaron mediciones al mediodía (entre las 12 y las 13 hs) con un radiómetro (Cavadevises BAR-RAD 100), por encima y debajo del mismo. En las dos primeras mediciones, el canopeo de la maleza no superó la altura a la cual se colocó el radiómetro por debajo del cultivo. Por lo tanto, la radiación disponible para el crecimiento de la maleza en dichas instancias fue inversamente proporcional a la RI. Por el contrario, a los 79 DDEC el canopeo de la maleza superó la altura del radiómetro, siendo forzado por lo tanto a permanecer debajo del mismo.

A los 18 y 45 DDEC se realizaron estimaciones de la biomasa de *C. erecta* a través de un método no destructivo. Para ello se tomaron muestras cada 1 m lineal con un marco de $0,25 \text{ m}^2$ en los surcos centrales de cada parcela (12 muestras por parcela), y se estableció en forma visual la frecuencia de áreas con bajo, medio y alto nivel de infestación o sin presencia de la maleza. En los márgenes del ensayo, se tomaron muestras representativas de los diferentes niveles de infestación establecidos. Dentro de estas, las plantas de *C. erecta* fueron cortadas al nivel del suelo y llevadas a estufa a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ por 48 hs para la determinación de su peso seco. La biomasa m^{-2} establecida para cada nivel de infestación fue afectada por su frecuencia relativa en cada parcela, obteniéndose de esta forma la biomasa m^{-2} de la maleza.

A la madurez del cultivo, se determinó el rendimiento en los distintos tratamientos. Para ello se cosecharon el día 7 de abril de 2011 las dos hileras centrales de cada parcela sembrada a 52 cm y las tres hileras centrales en las parcelas sembradas a 35 cm. Las variables registradas fueron sometidas a análisis de varianza y sus medias fueron comparadas con el test LSD de Fisher utilizando Infostat. (Di Rienzo et al., 2008). Los datos de precipitación se obtuvieron de la estación meteorológica de INTA Manfredi, localizada a 300 metros del lote donde se realizó el ensayo.

4. RESULTADOS

Desde la aplicación de glifosato y 2,4-D el 23 de octubre de 2010, hasta el 18 de diciembre de 2010, las precipitaciones fueron muy inferiores a las históricas de la zona. A partir de esta última fecha las precipitaciones se incrementaron, registrándose en el mes de enero un valor superior al histórico, y en febrero y marzo se registraron valores similares a los históricos (Figura 1).

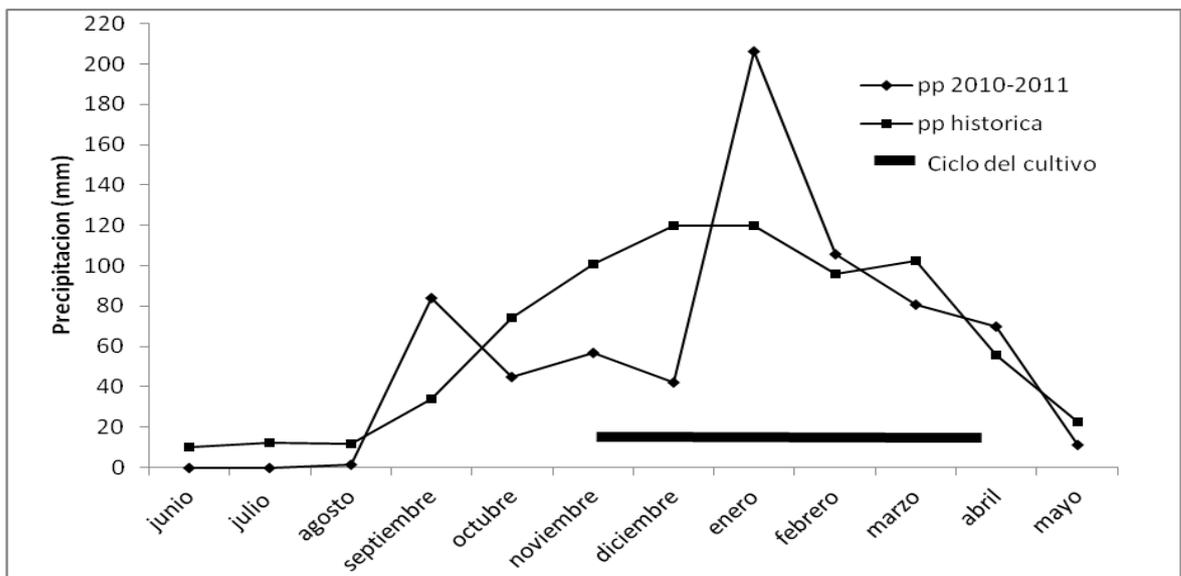


Figura 1: Precipitaciones (pp) mensuales históricas y durante la campaña 2010-2011 en la localidad de Manfredi. La barra horizontal indica el ciclo del cultivo.

No hubo interacción entre el distanciamiento entre hileras del cultivo y los niveles de control para ninguna de las variables estudiadas ($P < 0,05$). Por lo tanto, se estudiaron los efectos principales de ambos factores. La reducción de la distancia entre hileras del cultivo incrementó la RI, sin embargo, la diferencia entre ambos arreglos espaciales no fue de gran magnitud y se redujo con los DDEC. Los diferentes niveles de control no produjeron cambios sobre esta variable en ninguna de las instancias evaluadas (Fig. 2).

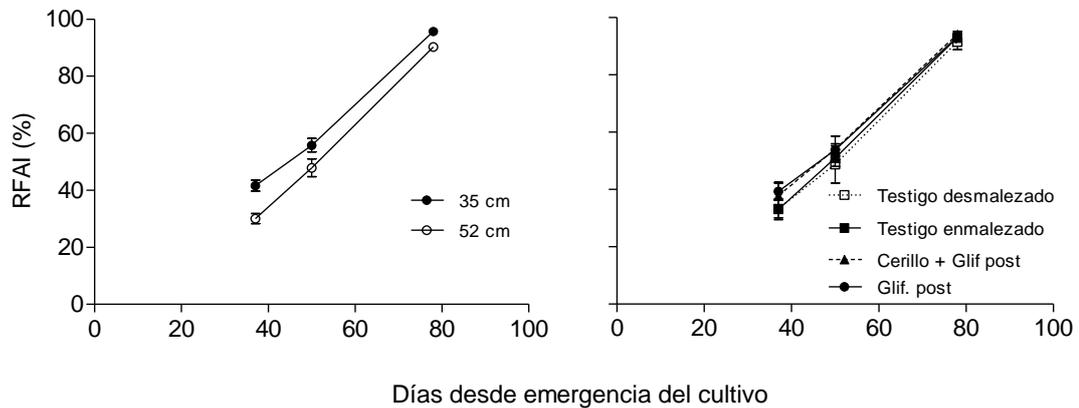


Figura 2: Porcentaje de radiación fotosintéticamente activa interceptada por el cultivo en diferentes momentos desde su emergencia. Panel izquierdo: cultivos sembrados a distintos distanciamientos entre hileras en promedio de los niveles de control. Panel derecho: Diferentes niveles de control en promedio de los distanciamientos entre hileras. Las barras verticales indican el error estándar.

La aplicación de Paraquat + Diuron en presembrado del cultivo no redujo significativamente la biomasa de *C. erecta* a los 18 y 45 DDEC (Fig. 3 y 4). Sin embargo, a los 18 DDEC la biomasa de la maleza tendió a ser menor en dicho tratamiento (Fig. 3). El herbicida glifosato aplicado en postemergencia del cultivo, redujo en gran medida la biomasa de la maleza a los 45 DDEC, no observándose efecto significativo del distanciamiento (Fig. 4).

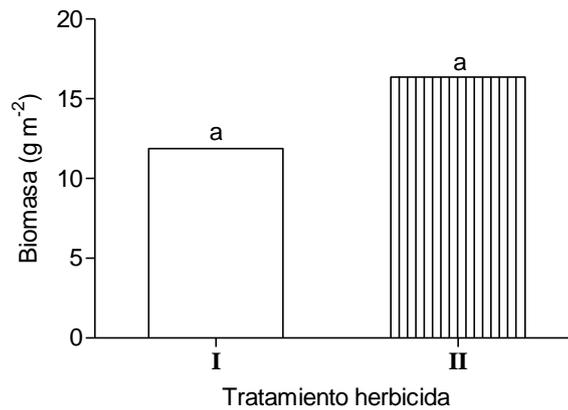


Figura 3: Biomasa de *C. erecta* a los 18 días desde la emergencia del cultivo en parcelas con la aplicación de Paraquat + Diurón en presiembra (I) y en el testigo sin herbicida (II), en promedio de los distanciamientos entre surcos (35 y 52 cm). Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD $P < 0,05$.

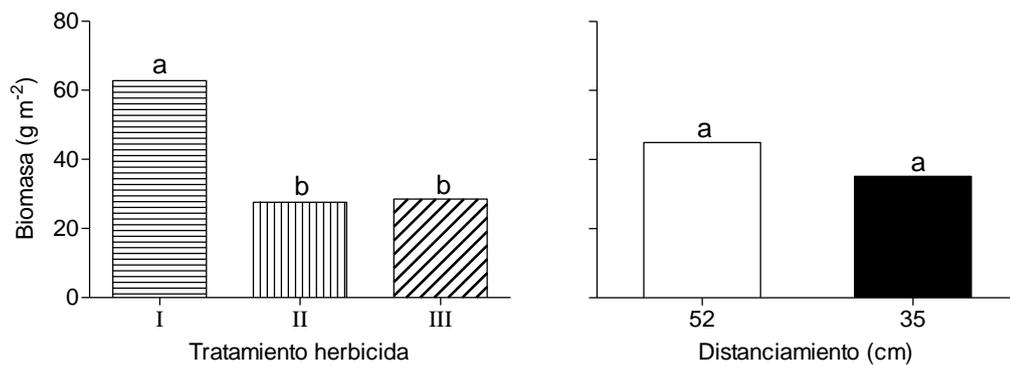


Figura 4: Biomasa de *C. erecta* a los 45 días desde la emergencia del cultivo en parcelas con diferentes niveles de control: sin herbicida (I); Glifosato en postemergencia del cultivo (II); Paraquat + Diuron presiembra y Glifosato en postemergencia del cultivo (III), en promedio de los distanciamientos entre hileras (35 y 52 cm) (panel izquierdo); y en ambos distanciamientos en promedio de los niveles de control (panel derecho). Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD $P < 0,05$.

El rendimiento del cultivo de soja no fue afectado por los factores en estudio (Fig.5).

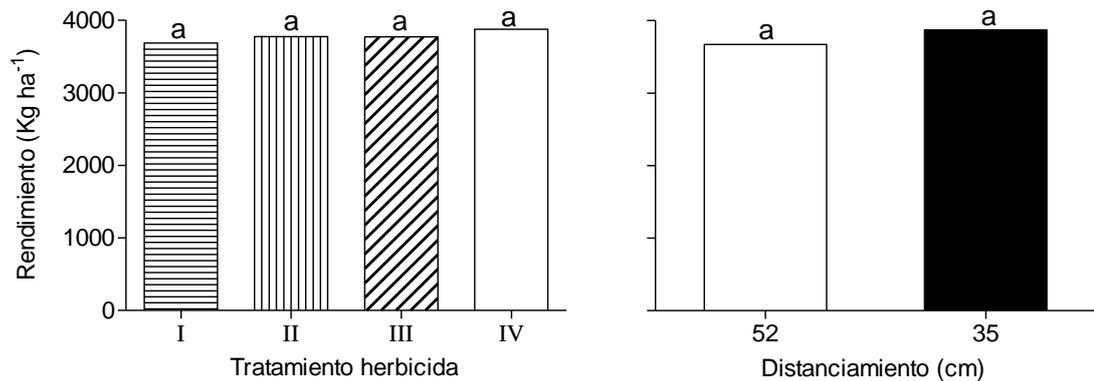


Figura 5: Rendimiento del cultivo de soja en parcelas con distintos niveles de control: testigo enmalezado (I); Glifosato en postemergencia del cultivo (II); Paraquat + diurón en presiembra y glifosato en postemergencia del cultivo (III); testigo desmalezado (IV), en promedio de ambos distanciamientos (panel izquierdo); y en distintos distanciamientos entre hileras, en promedio de los niveles de control (panel derecho). Letras distintas indican diferencias significativas según el test LSD $P < 0,05$.

5. DISCUSIÓN

La presencia de la maleza no redujo la RI a los 37 y 50 DDEC ni el rendimiento (Fig. 2 y 5). Por el contrario, en ensayos realizados sobre suelos arenosos con problemas de retención hídrica, *C. erecta* redujo en un 40 % el rendimiento del cultivo de soja respecto del testigo (Ustarroz y Rainero, 2008). Estos resultados sugieren que la maleza puede tener mayor tolerancia al stress hídrico que el cultivo de soja, por lo tanto en ambientes donde el agua es un factor limitante *C. erecta* puede ser más competitiva.

Nisenshon (2011b), demostró que *C. erecta* es una especie competitiva cuando proviene de rizoma y que su habilidad competitiva está influenciada por la tasa inicial de crecimiento. La escasa competencia ejercida por *C. erecta* sobre el cultivo de soja en este trabajo, podría estar relacionada al adecuado control de la maleza previo a la siembra con herbicidas sistémicos, lo cual pudo haber reducido el rebrote y la tasa inicial de crecimiento.

La disminución del EEH en soja no redujo significativamente la biomasa de *C. erecta* (Fig. 4). En coincidencia, Puricelli (1993) encontró que con baja densidad de sorgo de Alepo y en ambientes favorables para el crecimiento del cultivo de soja, el distanciamiento entre hileras no afectó el rendimiento del cultivo y la biomasa producida por la maleza.

Cuando el cultivo se encontraba en el estadio R5 la radiación interceptada fue un 5 % superior en las parcelas sembradas a 35 cm entre hileras (Fig. 2). Sin embargo, esta diferencia de intercepción no se expresó en el rendimiento (Fig. 5). Es posible que el cultivo sembrado a 52 cm haya alcanzado el índice de área foliar crítico (IAFC) para captar un 95 % de la radiación incidente, luego de esta última medición, ya que en R 5,5 las plantas alcanzan su máxima altura y área foliar (Sadras *et al.*, 2002). Bajo estas condiciones, el distanciamiento entre hileras del cultivo no es un factor determinante de su rendimiento. El efecto de la reducción del EEH sobre la producción de biomasa y el rendimiento de los cultivos es variable. En maíz, soja y girasol las respuestas positivas en rendimiento de grano se asociaron a incrementos en la radiación interceptada durante el período crítico de fijación de granos (Andrade *et al.* 2002). Aún cuando la diferencia en intercepción de radiación haya permanecido durante todo el ciclo, otros factores como la disponibilidad hídrica, podrían haber reducido su importancia sobre el rendimiento.

No se observaron diferencias en la producción de biomasa de *C. erecta* a los 18 DDEC, en parcelas con la aplicación de Paraquat + Diurón en presiembra y en el testigo sin herbicida (Fig. 3), lo que podría estar asociado al escaso rebrote y área foliar de la maleza al momento del tratamiento.

La aplicación de glifosato en postemergencia redujo en gran medida la biomasa de *C. erecta* (Fig. 4). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Nishenson (2006), donde la aplicación de glifosato a 1200 g.i.a ha⁻¹ redujo su biomasa a los 30 días de la aplicación, siendo mayor el efecto del herbicida sobre plantas de menor tamaño. Mientras que De la Vega *et al.*, (2000) obtuvieron control total de plantas originadas de semillas en estado de seis hojas, con una dosis de 1494 g.i.a. ha⁻¹ de glifosato.

6. CONCLUSIONES

Para las condiciones de esta experiencia, la reducción del espaciamiento entre hileras en el cultivo de soja y los niveles de control de la maleza, no tuvieron efecto sobre el rendimiento.

La reducción del espaciamiento entre hileras y la aplicación de Paraquat y Diurón en presiembra de soja, no modificaron la producción de biomasa de *C. erecta*.

La aplicación oportuna de glifosato redujo significativamente la producción de biomasa de la maleza.

7. BIBLIOGRAFIA

Andrade F., Calvino P., Cirilo A. y Barbieri P. 2002. Yield Responses to Narrow Rows Depend on Increased Radiation Interception. *Agronomy Journal* 94: 975-980.

Bonny S. 2008. Genetically modified glyphosate-tolerant soybean in the USA: adoption factors, impacts and prospects. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 28(1): 21-32.

da Costa N., Martins D., Peres Rodrigues da Costa A., Cardoso L. 2011. Efficacy of glyphosate and 2, 4-d in the control of different kinds of trapoeraba (*Commelina* spp.). *Bioscience Journal* 27 (5): 718-728.

De La Vega M., Lemir A., García A., Pace R. y Aceñolaza M. 2000. Control de *Commelina erecta* L. con herbicidas postemergentes con el objetivo de su uso en cultivos de soja transgénica. *Planta Daninha* 18(1): 51-56.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Faccini D. 2000. Los cambios tecnológicos y las nuevas especies de malezas en soja. *Revista Agromensajes*. Facultad de ciencias Agrarias UNR. 4 Disponible en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/04/2AM4.htm>

Fehr W., Caviness C., Burmood D. y Pennington J.S. 1971. Stage development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science* 11: 929-931.

Heap I. 2008. International survey of herbicide-resistant weeds-survey results and criteria to add cases. In *Proceedings of the 16th Australian Weeds Conference*. Queensland Weed Society: 68-70.

INTA. 1987. Carta de Suelos de la Republica Argentina. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la Nación. Hoja 3163-32-Oncativo. pp. 82.

Nisensohn L. y Tuesca D. 2001. Especies de malezas asociadas al nuevo modelo productivo de la región: *Commelina erecta*. Revista Agromensajes 5:10-11.

Nisensohn L. 2006. Características poblacionales de *Commelina erecta* L. asociadas con su propagación en sistemas cultivados. Tesis presentada para optar al grado de Magíster en Manejo y Conservación de Recursos Naturales. Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Agrarias. 92 p.

Nisensohn L., Tuesca D. y Vitta J. 2011a. Características reproductivas de *Commelina erecta* L. asociadas con su propagación en sistemas agrícolas. Agriscientia XXVIII: 51-60.

Nisensohn L., Tuesca, D., Faccini D., Puricelli, E. y Vitta J. 2011b. Biological factors determining *Commelina erecta* competition with other weeds in cultivated systems. Planta Daninha 29(1): 97-106.

Papa J.C., Felizia J.C. y Esteban A. 2004. Tolerancia y resistencia a herbicidas. INTA. Centro Regional Santa Fe. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/25-tolerancia_y_resistencia_a_herbicidas.pdf.

Papa J.C. 2005. Detección de especies de malezas de importancia emergente en el centro-sur de la provincia de Santa Fe. Soja. Para mejorar la producción. INTA, EEA Oliveros. N° 30. pp. 142-146.

Papa J.C. y Pagnoni R. 2005. Una experiencia sobre control de *Commelina erecta* en el cultivo de maíz. Maíz. Para mejorar la producción. INTA, EEA Oliveros. N° 29. pp. 72-74.

Papa J.C. y Randazzo, P. 2007. Flor de Santa Lucía (*Commelina erecta*) en barbecho. Evaluación de algunas alternativas de control químico. Soja. Para mejorar la producción. INTA, EEA Oliveros. Santa Fe. N° 36. pp. 79-81.

Papa J.C. 2009. Problemas actuales de malezas que pueden afectar al cultivo de soja. Soja. Para mejorar la producción. INTA, EEA Oliveros. Nº 42. pp. 97-105.

Puricelli E. 1993. Influencia del espaciamiento entre filas y de la competencia de sorgo de alepo sobre el rendimiento de soja tardía. Pesquisa agropecuaria brasileira 28(11): 1319-1326.

Puricelli E., Faccini D., Orioli G. y Sabbatini M. 2003. Spurred Anoda (Anoda cristata) Competition in Narrow- and Wide-Row Soybean (*Glycine max.*). Weed Technology 17(3): 446-451.

Puricelli E. y Tuesca D. (2005). Weed density and diversity under glyphosate-resistant crop sequences. Crop Protection 24: 533-542.

Prostko E., Culpepper A., Webster T., y Flandes J. 2005. Tropical spiderwort identification and control in Georgia field crops. Tifton, GA: University of Georgia Cooperative Extension Service Bulletin.

Sadras V.O., Ferreiro M., Gutheim F. y Kantolic A.G. 2002. Desarrollo fenológico y su respuesta a temperatura y fotoperíodo. Capítulo 2, p. 25-56 En: F.H. Andrade y V.O. Sadras (eds.), Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja, 2º ed. Balcarce, Buenos Aires (AR): E.E.A. Inta Balcarce – F.C.A. U.N.M.P. 443 pp.

Thompson M.A., Steckel I.E., Ellis A.T., Mueller T.C. 2007. Soybean Tolerance to Early Preplant Applications of 2,4-D Ester, 2,4-D Amine, and Dicamba. Weed Technology 21 (4): 882-885.

Tuesca D., Puricelli E. y Papa J.C. 2001. A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. Weed Research 41: 369-382.

Tuesca D. y Puricelli E. 2007. Effect of tillage systems and herbicide treatments on weed abundance and diversity in a glyphosate resistant crop rotation. Crop Protection 26: 1765-1770.

Urich R., Coronel I., Silva D., Cuberos M. y Wulf R.D. 2003. Intraespeciific variability in *Commelina erecta*: response to phosphorus addition. Canadian Journal of Botany 81: 945-955.

Ustarroz D. y Rainero H. 2008. Interferencia de *Commelina erecta* en el cultivo de soja (*Glicine max*). Cartilla digital Manfredi N° 3/2008. INTA. EEA Manfredi.

Vila-Aiub M., Vidal R., Balbi M, Gundel, P., Trucco, F., y Ghera, C. 2008. Glyphosate-resistant weeds of South American cropping systems: an overview. Pest management science, 64: 366-371.