

Lotus subbiflorus I. Efecto de la Interferencia de Malezas Mono y Dicotiledóneas¹

RAFAEL FORMOSO, IGNACIO SARAVIA Y AMALIA RIOS²

Resumen. El objetivo del presente experimento fue evaluar la interferencia ejercida por malezas latifoliadas y gramíneas en la producción de semillas de *Lotus subbiflorus* a través de la remoción de las mismas en diferentes momentos del ciclo del cultivo. Se sembró junto al cultivo *Silene gallica* y *Rapistrum rugosum* para evaluar efecto de interferencia de latifoliadas y *Lolium multiflorum* para cumplir este objetivo como gramínea. Se eliminó la interferencia de malezas mensualmente en los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre. Se mantuvo un tratamiento siempre enmalezado, también se incluyó un tratamiento de corte por tipo de interferencia; un testigo siempre desmalezado y un testigo siempre enmalezado con latifoliadas y gramíneas. La presencia de malezas latifoliadas afectó en forma más acentuada la producción de semilla que la interferencia de gramínea. En el período evaluado, cuanto más temprano se eliminaron las malezas mayores rendimientos fueron obtenidos. El rendimiento de semilla se relacionó a los días pre cosecha sin interferencia de latifoliadas, ajustando un modelo cuadrático: $y = 483,77 - 0,80x + 0,014x^2$, con un $R^2=0,94$. Se determinó una relación directa entre el rendimiento de semilla y los días a la cosecha sin interferencia de gramínea, la cual ajustó un modelo lineal: $y = 542 + 1,31x$, con un $r^2=0,86$. Nomenclatura. *Lolium multiflorum* LAM.³ # LOLMU; *Rapistrum rugosum* L. # RASRU; *Silene gallica* # SILGA; *Lotus subbiflorus* «El Rincón». **Palabras clave.** Competencia, Producción de semilla, LOLMU, RASRU, SILGA.

Abstract. Interference in seed production of *Lotus subbiflorus*, from gramineous and latifoliated weeds, is what this trial deals with. Their effect on seed yield was evaluated, by removing at different times from the crop. *Silene gallica* and *Rapistrum rugosum* were sown with the crop to evaluate the effect of interference of latifoliated weeds and *Lolium multiflorum* to evaluate the interference of gramineous weed. Weeds interference was removed monthly, between August and November. A weedy treatment in addition to a cut by kind of interference treatment was always present during the experience. Furthermore, a weedy control and an always weed free one (both of them with latifoliated and gramineous weeds), were present. Latifoliated weeds had a more pronounced effect on yield, than the gramineous weed did. During the evaluated period, the earlier the weeds were removed, the higher the seed yield was. A relation was found between the yield and the number of days without latifoliated weeds, before harvest. These relation, could be explained with the quadratic model: $y=483,77-0,80x+0,014x^2$, that had an $R^2=0,94$. Moreover, a direct relation appeared between the seed yield and the number of days to harvest without the interference of gramineous (the model $y=542+1,31x$ with an $r^2=0,86$, explained the relation). Nomenclature. *Lolium multiflorum* LAM.⁴ # LOLMU; *Rapistrum rugosum* L. # RASRU; *Silene gallica* L. # SILGA; *Lotus subbiflorus* «El Rincón».

Additional Index Words. Competence, Seed production, LOLMU, SILGA, RASRU.

¹Este trabajo formó parte de la tesis de grado de los dos primeros autores.

²Orientador, INIA-La Estanzuela, 70000, Colonia, Uruguay.

³Las letras que siguen a éste símbolo son un código de computadora aprobado por la WSSA, extraído de Composite List of Weeds. Revised 1989. Disponible en WSSA, 1508 West University Avenue, Champaign, IL 61821-3133.

⁴ Letters following this symbol are a WSSA-approved computer code. Revised 1989. Available WSSA, 1508 West University Av. Champaign. IL 61821-3133.

⁵ Los números ubicados entre | | se refieren a días a la cosecha sin interferencia.

⁶ Abreviaturas: TELG, Testigo enmalezado con latifoliadas y gramíneas; TEL, Testigo enmalezado con latifoliadas; TEG, Testigo enmalezado gramíneas; TD, Testigo desmalezado; TCL, Tratamiento de corte latifoliadas; TCG, Tratamiento de corte gramíneas.

INTRODUCCION

La capacidad del lotus de integrarse a el tapiz del campo natural plantea la interrogante de si la producción de semilla de la especie se debe encarar como un cultivo o como un mejoramiento extensivo.

Conocer el momento a partir del cual la presencia de malezas interfiere en la producción de semilla es una herramienta de inestimable valor para el empresario semillero.

La interferencia se define como la capacidad de provocar efectos adversos entre plantas vecinas y está determinada por la competencia y por la alelopatía o interferencia bioquímica (2). La competencia se produce por limitaciones en la disponibilidad de factores abióticos tales como luz, agua, nutrientes, dióxido de carbono, oxígeno y espacio, donde generalmente los tres últimos no son limitantes (1). En tanto, la alelopatía se origina por la liberación al ambiente de compuestos químicos, por parte de una planta, que ejerce un efecto de inhibición sobre otra planta o microorganismo (4).

El objetivo del presente experimento es evaluar la interferencia ejercida por malezas latifoliadas y gramíneas en la producción de semilla de lotus medida a través de la remoción de las mismas en momentos sucesivos del ciclo del cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental La Estanzuela. El suelo corresponde a un Vertisol Rúptico Típico, con horizontes de textura limoarcillosa, presentando un pH (agua) de 5,9, 2,26 % de carbono orgánico y 12,3 mg P/g suelo (Bray 1).

Previo a la siembra se fertilizó al voleo con 30 kg de P_2O_5 soluble en agua por hectárea. La siembra se realizó el 30 de abril de 1993, al voleo, empleándose una densidad de 8 kg ha⁻¹.

Se sembró conjuntamente con el cultivo, en 7 parcelas, *S. gallica* y *R. rugosum* a razón de 0,5 y 8 kg ha⁻¹, respectivamente, para homogenizar la interferencia de latifoliadas. En otras 7 parcelas, *L. multiflorum* a una densidad de 20 kg ha⁻¹ para lograr efecto de interferencia de gramínea.

Las malezas latifoliadas fueron eliminadas tocándolas con un pincel embebido en glifosato, isopropilamina de N-(fosfonometil)glicina, en los meses de agosto [138]⁵, setiembre [111] y octubre [69]. La gramínea fue controlada mediante la aplicación de fluzifop-butil, N-butil-2-(4(5 trifluor metil piridina -2-iloxi)fenoxi) propionato, a 0,21 kg ia ha⁻¹ en agosto [147] y setiembre [105], y a 0,52 kg ia ha⁻¹ en octubre [66] y noviembre [42]. Además se incluyó un testigo enmalezado con latifoliadas y gramíneas (TELG⁶ [0]), dos testigos enmalezados por tipo de interferencia, uno con latifoliadas (TEL [0]), el otro enmalezado con la gramínea (TEG [0]) y un testigo desmalezado (TD [174]). También un tratamiento de corte en que solo ejercieron interferencia malezas latifoliadas en virtud de la eliminación de gramíneas (TCL [-]) y un tratamiento de corte con interferencia de la gramínea solamente (TCG [-]). Los tratamientos de corte se realizaron al estado de 6 hojas del cultivo y a una altura de 5 cm, el 23 de setiembre.

Las aplicaciones del graminicida se realizaron con una pulverizadora experimental de CO₂, manual, a presión constante, con boquillas Teejet 8004, y un volumen de agua equivalente a 180 L ha⁻¹. En todos los tratamientos se incluyó surfactante, Dusilan SR^R, nonil fenoxi polietoxi etanol + dodecil benceno sulfonato de sodio, de acuerdo a las recomendaciones de etiqueta.

La cosecha de semilla se realizó el 11 de enero de 1994. Previo a la misma se aplicó paraquat, dicloruro de 1'1 di metil-4,4' bipiridilo, (0,55 kg ia ha⁻¹) con el objetivo de facilitar la trilla.

El corte para evaluar el rendimiento de semilla se realizó con pastera de movimiento alternativo sobre una superficie de 1,20m por 3,80m. Luego de cortado el forraje se dejó secar durante 7 días sobre telones para evitar pérdidas de semillas.

El material se trilló mediante trilladora experimental y posteriormente la semilla fue limpiada mediante zaranda mecánica (Clipper) y mesa vibradora.

Los tratamientos se constituyeron en un arreglo factorial de dos tipos de interferencia por cinco momentos de eliminación de la maleza y un testigo con corte por tipo de interferencia. Se incluyeron además dos tratamientos, un testigo desmalezado siempre (TD) y otro enmalezado con la gramínea y latifoliadas (TELG).

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 5 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 2*5m.

El análisis estadístico incluyó ANOVA de los dos tipos de interferencia por los 6 tratamientos y ANOVA con inclusión de todos los tratamientos (14). La separación de medias se realizó por MDS al 5 % de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

El ANOVA donde se consideraron los efectos del tipo de interferencia por los momentos de eliminación de la misma para la variable rendimiento de semilla determinó diferencias entre tipo de interferencia y momento de eliminación de la maleza, no siendo significativa la interacción tipo por momento. Se observa una incidencia mayor de las dicotiledóneas frente a las monocotiledóneas (Cuadro 1). En *Lotus corniculatus* las malezas de hoja ancha también ejercieron mayor interferencia en el crecimiento del mismo que las gramíneas (3).

Cuadro 1. Medias de rendimientos de semilla de lotus de los tratamientos mensuales para cada tipo de interferencia.

Tratamientos	Semilla
	kg ha ⁻¹
Media de Gramínea	643 a
Media de Latifoliadas	567 b

El efecto de la interferencia se cuantifica através del mayor rendimiento del testigo desmalezado (Figura 1).

Los rendimientos determinados en el testigo enmalezado de gramínea y latifoliadas y en el testigo enmalezado de gramínea son similares, mientras que el menor rendimiento se determinó en el testigo enmalezado de latifoliadas. El raigrás ejerció un efecto similar al de las siembras asociadas con trigo, disminuyendo la incidencia de malezas de hoja ancha. En *L. corniculatus* de primer año cuando se sembró solo y asociado con gramíneas se determinaron similares rendimientos de forraje (3).

Las especies latifoliadas disminuyeron la producción de semilla en forma más acentuada que el raigrás. El hábito más erecto del raigrás en comparación a la tendencia planófila de las especies latifoliadas determina menor competencia por luz.

El efecto de la competencia por luz se evidencia en la magnitud de las diferencias de rendimiento de semilla entre testigos con corte, 142 kg ha⁻¹ y testigos enmalezados, 100 kg ha⁻¹ (Figura 1) y la probabilidad (Pr>F=0,12) determinada para ese contraste (Cuadro 2). La eliminación del estrato superior del tapíz, mediante el corte permite una rápida recuperación en el TCG.

Cuadro 2. Contraste entre los testigos sucios y con corte de ambos tipos de interferencia.

Tratamientos	Pr>F
TEL vs TEG	0,2734
TCL vs TCG	0,1232

Efecto de malezas latifoliadas. El rendimiento de semilla de lotus está relacionado con los días a la cosecha sin interferencia de malezas latifoliadas, obteniéndose una respuesta que ajustó un modelo cuadrático $y = 483,77 - 0,80x + 0,014x^2$ con un $R^2 = 0,94$ (Figura 2).

Esta respuesta indica que los rendimientos de semilla no fueron afectados cuando la eliminación de malezas se realizó en los 60 días anteriores a la cosecha. Cuando el cultivo se mantuvo libre durante 90 días pre-cosecha, los aumentos en el rendimiento fueron de 40 kg ha⁻¹, con 120 días la respuesta fue de 195 kg ha⁻¹, si el período fue de 170 días se obtienen 268 kg ha⁻¹ más, con respecto al testigo que permaneció sucio hasta

el momento de la cosecha (día cero).

Este comportamiento señala la importancia de mantener al cultivo libre de malezas latifoliadas en las etapas iniciales de crecimiento.

La eliminación de malezas en los 60 días anteriores a la cosecha, no determinó aumentos en los rendimientos. No obstante, se debe considerar el beneficio que aporta su control al facilitar la cosecha, al disminuir las pérdidas en el procesamiento de la semilla y al disminuir los niveles de enmalezamiento de la chacra.

Si se define a la eficiencia del momento de eliminación de la interferencia (E.E.I.) como:

$$E.E.I. = \frac{Y - Y_0}{X} \text{ (kg ha}^{-1} \text{ día}^{-1}\text{)}$$

donde:

Y = valor estimado de rendimiento de semilla (kg ha⁻¹)

Y₀ = valor de rendimiento de semilla cuando no se realizó control de malezas (kg ha⁻¹)

X = día pre-cosecha a partir del cual se mantuvo limpio el cultivo (días)

se determina entonces, que a mayor período libre de malezas, mayores serán los incrementos en semilla, es decir mayor será la eficiencia (Figura 3).

A los efectos de la extrapolación de estos resultados se debe considerar que la cosecha fue tardía, debido a las precipitaciones abundantes que prolongaron el período de floración; generalmente éste se concentra en el mes de diciembre.

Efecto de gramínea. El rendimiento de semilla de lotus está directamente relacionado con los días a la cosecha sin interferencia de gramínea. La respuesta ajustó un modelo lineal $y = 542 + 1,31x$ con un $r^2 = 0,86$. Esta respuesta indica que por cada día anterior a la cosecha que se mantenga libre de malezas al cultivo, se obtiene un incremento en el rendimiento de semilla de 1,31 kg ha⁻¹ día⁻¹ (Figura 4).

La presencia de raigrás u otras gramíneas anuales en un cultivo de lotus tiene la ventaja comparativa en relación a malezas latifoliadas que con el pastoreo se puede realizar la remoción parcial de la parte aérea, disminuyendo la incidencia de la competencia.

La presencia de gramíneas, tales como *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, pueden favorecer una mejor implantación de las leguminosas en el período invernal. Es así que las temperaturas invernales determinaron mayor reducción en la población de *L. corniculatus* cuando creció como cultivo puro que acompañado de las citadas gramíneas (3).

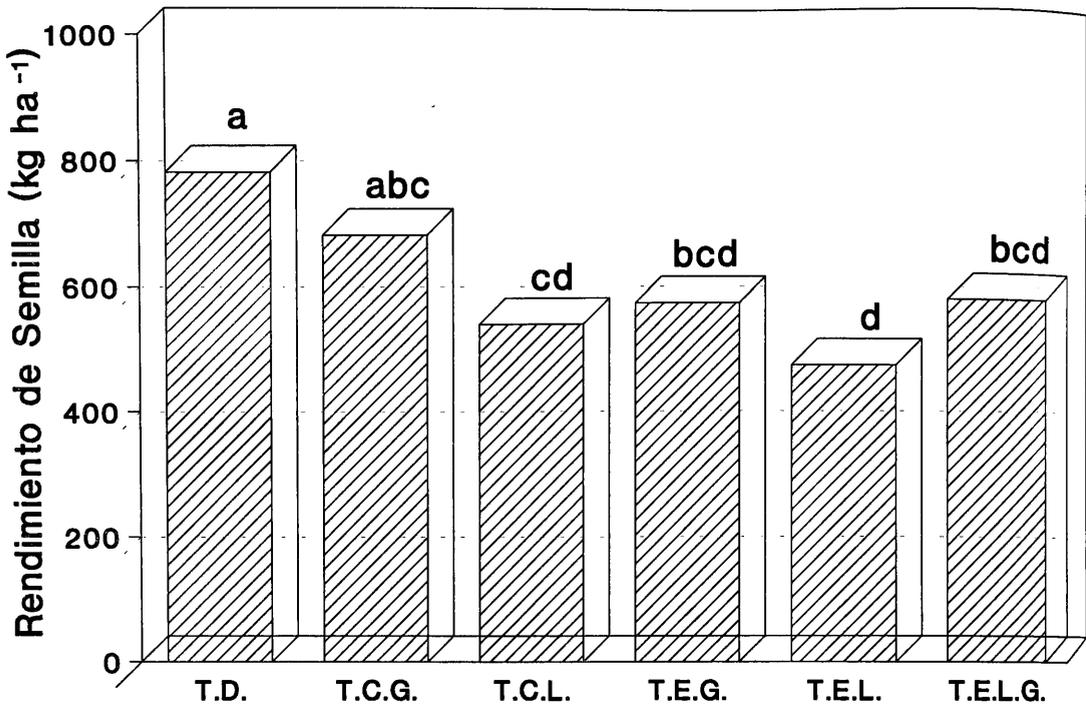


Figura 1. Rendimiento de semilla de lotus en los distintos testigos.

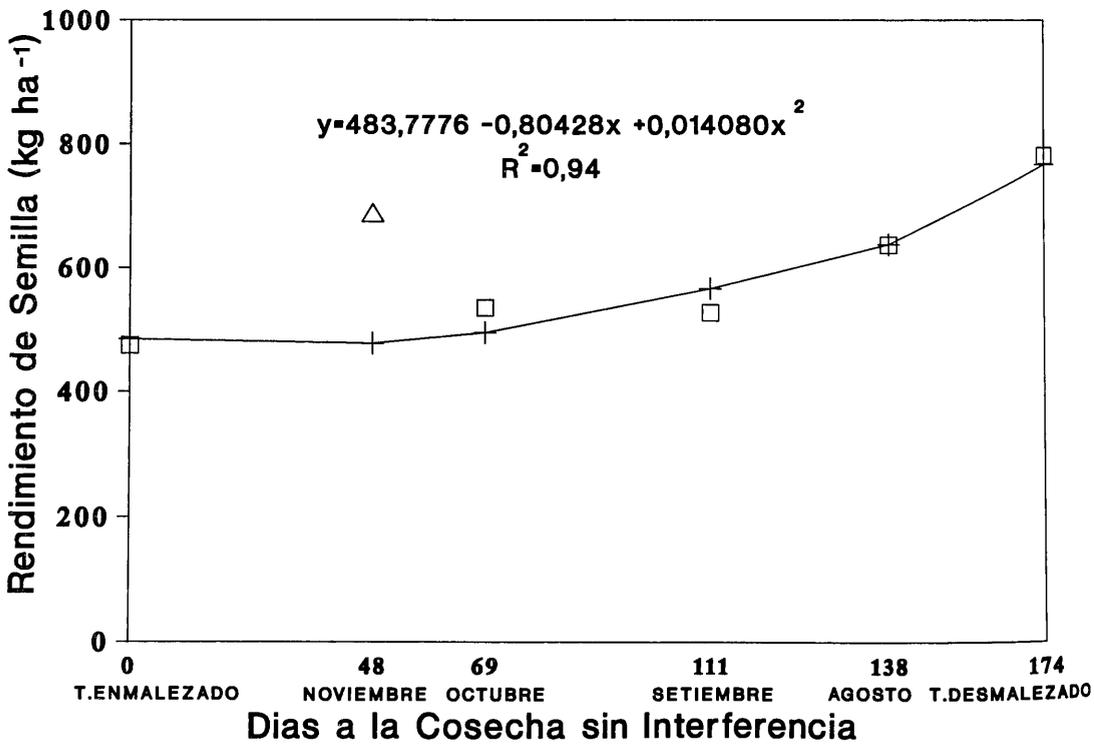


Figura 2. Rendimiento de semilla de lotus y días a la cosecha sin interferencia de latifoliadas.

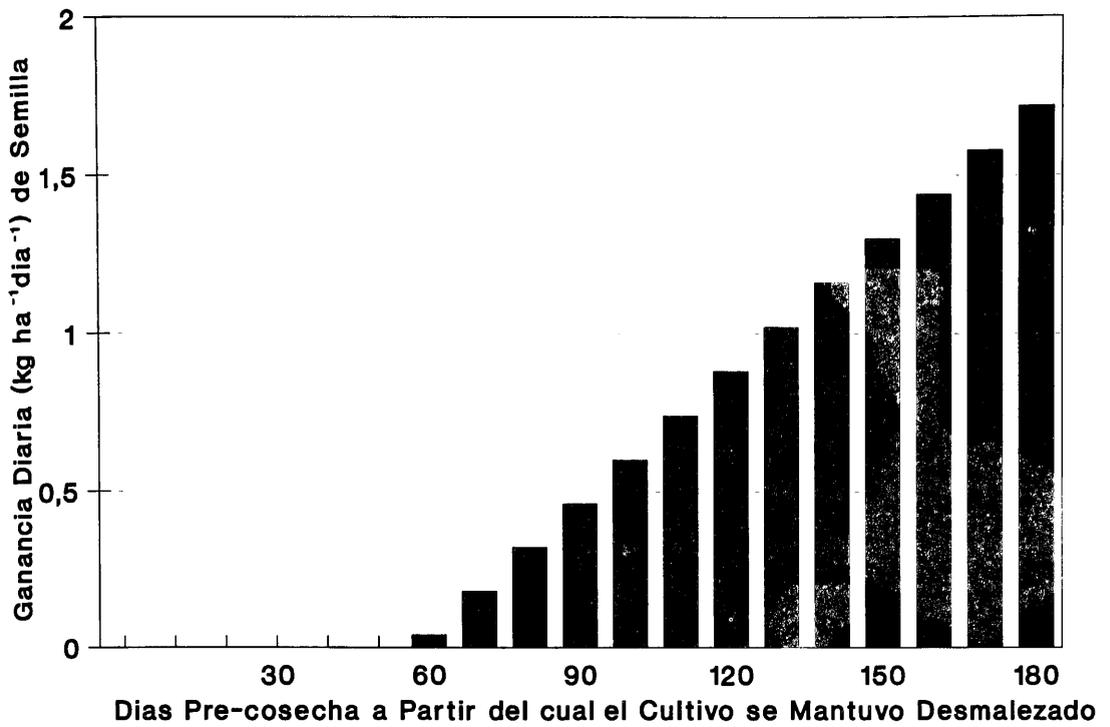


Figura 3. Eficiencia del momento de eliminación de la interferencia.

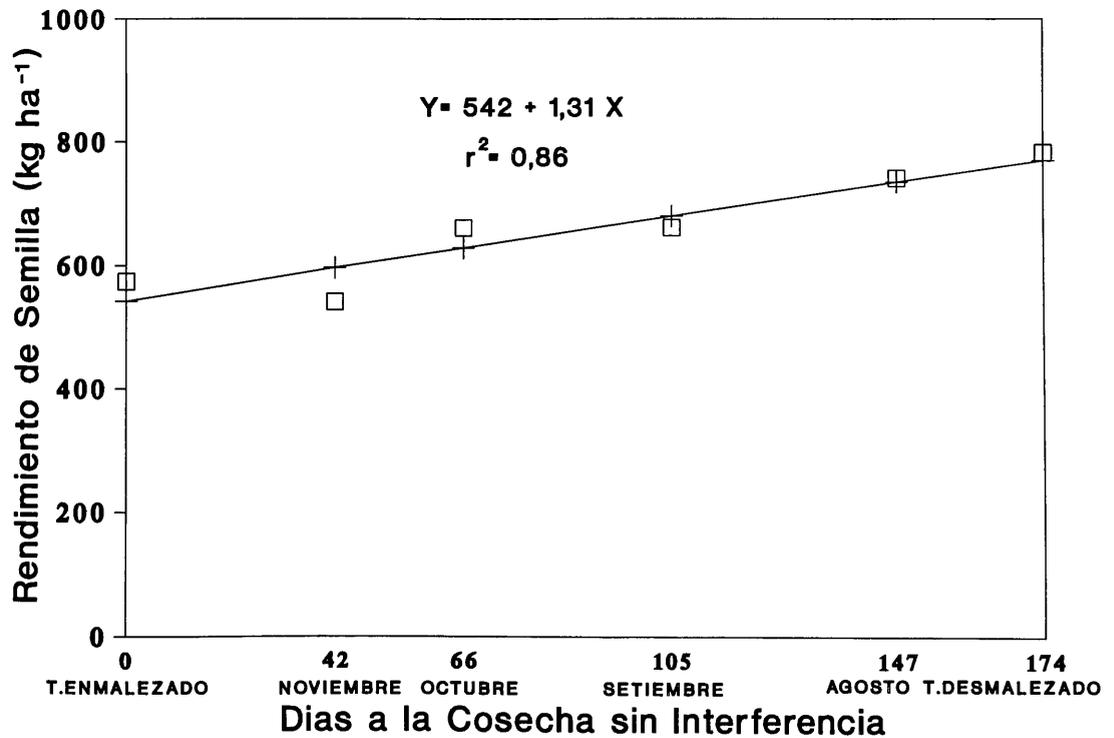


Figura 4. Rendimiento de semilla de lotus y días a la cosecha sin interferencia de gramínea.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento al Ing. Agr. Francisco Formoso por sus valiosas sugerencias

LITERATURA CITADA

1. Dawson, J. 1979. Competencia entre malezas y plantas cultivadas. In Curso de perfeccionamiento sobre malezas y su control (INTA-FAO), San Pedro, Argentina s/p.
2. Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. London, Academic Press. 892p.
3. Laskey, B.C. and R.C. Wakefield, 1978. Competitive effects of several grass species and weeds on the establishment of birdsfoot trefoil. Agronomy Journal 70(1):146-148.
4. Rice, E.L. 1984. Allelopathy. 2ed. New York, Academic Press. 423p.