

## *Lotus subbiflorus*. II. Susceptibilidad y Control de Malezas<sup>1</sup>

RAFAEL FORMOSO, IGNACIO SARAVIA Y AMALIA RIOS<sup>2</sup>

**Resumen.** El objetivo de este experimento es evaluar la susceptibilidad del *Lotus subbiflorus* a diferentes herbicidas y momentos de aplicación, cuantificando la incidencia de diversos tratamientos en el rendimiento de forraje y semilla. Se realizaron dos momentos de aplicación (cuando el lotus presentaba 4 a 5 y 8 a 9 hojas verdaderas), se evaluaron los siguientes tratamientos: clorpyralid (0,043 kg ia ha<sup>-1</sup>), clorsulfurón (0,011 kg ia ha<sup>-1</sup>), 2,4-D (0,48 kg ia ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB sal amina (1,6 kg ia ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB éster (1,48 kg ia ha<sup>-1</sup>), fomesafén (0,44 kg ia ha<sup>-1</sup>). Además, se evaluaron un tratamiento con flumetsulán (0,04 kg ia ha<sup>-1</sup>) en el primer momento y tres mezclas: clorpyralid+clorsulfurón (0,029+0,0075 kg ia ha<sup>-1</sup>), clorsulfurón+2,4-DB éster (0,0075+1,19 kg ia ha<sup>-1</sup>) y 2,4-DB éster+fomesafén (0,06+0,38 kg ia ha<sup>-1</sup>), en el segundo momento de aplicación. Se incluyeron dos testigos, desmalezado y enmalezado. Se determinó daño al cultivo y control de malezas, rendimiento de forraje y de semilla de lotus. La mayoría de los tratamientos químicos realizaron un daño leve al cultivo, registrándose daños moderados con 2,4-D en el momento 1 y 2,4-DB, ambas formulaciones, en los dos momentos; con clorsulfurón el daño fue severo. En el control de *Cichorium intybus* se destacaron los tratamientos con clorpyralid, 2,4-D, 2,4-DB sal amina, 2,4-DB éster en ambos momentos de aplicación y la mezcla de clorsulfurón+2,4-DB éster. En el control de cardos los distintos tratamientos de herbicidas fueron efectivos a excepción de flumetsulán y fomesafén. Los tratamientos con clorsulfurón y flumetsulán fueron los únicos que realizaron un control excelente de *Silene gallica*. En los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D y fomesafén se determinaron los mayores rendimientos de forraje, y con 2,4-D, de semilla. Nomenclatura. Clorpyralid, ácido 3,6 dicloropicolínico; clorsulfurón, 2-cloro-N (4-metoxi-6-metil-1,3,5 triacina-3-il) aminocarbonil benceno sulfoamida; 2,4-D, ácido 2,4-diclorofenoxi acético; 2,4-DB, ácido 4-(2-4 diclorofenoxi) butírico; flumetsulán, N-(2,6 difluorofenil)-5 metil (1,2,4) triazolo-(1,5a)-pirimidina -2- sulfonamida; fomesafén, 5 (cloro-alfa-alfa-trifluor-P-toliloxi)N-metil-sulfonil-2-nitro benzamida; *Cichorium intybus* L.<sup>3</sup> # CICIN; *Silene gallica* L. # SILGA; *Lotus subbiflorus* «El Rincón».

**Palabras clave.** Control químico, *Cardus spp.*, CICIN, SILGA.

**Abstract.** Suceptibility of *Lotus subbiflorus* to different herbicides and application moments, measuring the incidence of different treatments over the seed and grass yield, was evaluated in this experience. The following treatments, went under evaluation at two moments of application (when Lotus had 4 to 5 and 8 to 9 adult leaves): clorpyralid (0,043 kg ai ha<sup>-1</sup>), clorsulfuron (0,011 kg ai ha<sup>-1</sup>), 2,4-D (0,48 kg ai ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB amine salt (1,6 kg ai ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB esther (1,48 kg ai ha<sup>-1</sup>), fomesafen (0,44 kg ai ha<sup>-1</sup>). In addition to this, flumetsulan (0,04 kg ai ha<sup>-1</sup>) at the first moment, and 3 mixtures: clorpyralid+clorsulfuron (0,029+0,0075 kg ai ha<sup>-1</sup>), clorsulfuron+2,4-DB esther (0,0075+1,19 kg ai ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB esther+fomesafen (0,06+0,38 kg ai ha<sup>-1</sup>) at the second moment, were evauated. A hand weed cleaned field used as a control was included, and a weedy one. Harm in the crop and weed control was determined by visual evaluation, grass and seed yield, as well as germination analysis, were determined. Light harm appeared after the application of chemical treatments to the crop. However, the application of 2,4-D at the moment 1 and 2,4-DB (in both prescriptions) at both moments increased harm. All treatments with clorsulfurón, showed severe damage. Clorpyralyd, 2,4-D, 2,4-DB amine salt and 2,4-DB esther, at both moment of application, and the mixture: clorsulfurón+2,4-DB esther; appeared to be more effective for controlling

<sup>1</sup>Este trabajo formó parte de la tesis de grado de los dos primeros autores.

<sup>2</sup>Orientador, INIA-La Estanzuela, 70000, Colonia, Uruguay.

<sup>3</sup>Las 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.

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

*Cichorium intybus*. Except for flumetsulan and fomesafen, all the herbicides were effective to control thistle. An excellent control over *Silene gallica* was only achieved when clorsulfuron and flumetsulan were applied. The chemical application had an effect on the grass production and seed yield, but neither the application moment nor the interaction between moment and treatment, were significant. The highest grass yield was observed when clorpyralid, 2,4-D or fomesafen were present; but no difference was evident between these and the weed free, or the cut control. The highest seed yield, was observed on the treatment with 2,4-D, in the cut control and the control without weeds. Lotus germination wasn't affected by chemical treatment. Nomenclature. Clorpyralid, 3,6 dichloropicolinic acid; chlorsulfuron, 2-chloro-N (4-methoxy-6-methyl-1,3,5- triazin-3-yl) aminocarbonyl benzensulfamide; 2,4-D, 2,4- dichloro phenoxy acetic acid; 2,4-DB, 4- (2-4 dichloro phenoxy) butiric acid; flumetsulan, N -(2,6- difluoro phenil)-5-methyl- (1,2,4) triazolo-(1,5a)- pirimidina-2-sulphonamide; fomesafen, 5-(chloro-4(trifluor methyl) phenoxi)-N-methyl sulphonil-2-nitro benzamide; *Cichorium intybus* L.<sup>4</sup> # CICIN; *Silene gallica* L. # SILGA; *Lotus subbiflorus* «El Rincón».

*Additional Index Words.* Chemical control, *Cardus spp.*, CICIN, SILGA.

## INTRODUCCION

El control químico de malezas en semilleros de leguminosas es una tecnología que se está adoptando rápidamente en los últimos años. Esta adopción se basa en los mayores rendimientos que se obtienen al disminuir la competencia, la posibilidad de aumentar la velocidad de cosecha y reducir las mermas durante la misma y en el procesamiento de la semilla, además, del efecto en el largo plazo de disminuir la incidencia de malezas en la chacra.

La concreción de estos beneficios requiere conocer la eficacia de distintos herbicidas en controlar malezas así como la susceptibilidad del cultivo a los mismos.

El objetivo de este experimento es evaluar el control de malezas con diferentes herbicidas aplicados en dos momentos y la susceptibilidad del lotus a los mismos.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental La Estanzuela, durante el año agrícola 1993-94 en una chacra que previamente tenía una pradera de achicoria y trébol rojo.

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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> soluble en agua por hectárea.

La siembra se realizó el 30 de abril de 1993, al voleo, empleándose una densidad de 8 kg/ha.

En dos momentos de aplicación (cuando el lotus presentaba 4 a 5 y 8 a 9 hojas verdaderas), se evaluaron los siguientes tratamientos: clorpyralid (0,043 kg ia ha<sup>-1</sup>), chlorsulfurón (0,011 kg ia ha<sup>-1</sup>), 2,4-D (0,48 kg ia ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB sal amina (1,6 kg ia ha<sup>-1</sup>), 2,4-DB éster (1,48 kg ia ha<sup>-1</sup>), fomesafén (0,44 kg ia ha<sup>-1</sup>). Además, se evaluaron un tratamiento con flumetsulán (0,04 kg ia ha<sup>-1</sup>) en el primer momento y tres mezclas: clorpyralid+chlorsulfuron (0,029+0,0075 kg ia ha<sup>-1</sup>), chlorsulfurón+2,4-DB éster (0,0075+1,19 kg ia ha<sup>-1</sup>) y 2,4-DB éster+fomesafén (0,06+0,38 kg ia ha<sup>-1</sup>), en el segundo momento de aplicación. Se incluyeron un testigo desmalezado a mano, y un testigo enmalezado.

Las condiciones climáticas en los días de las aplicaciones se resumen en el Cuadro 1.

*Cuadro 1.* Condiciones climáticas en los días de las aplicaciones y precipitaciones ocurridas en los 10 días previos y posteriores a las mismas.

	MOMENTO 1	MOMENTO 2
DIA	08/09/93	29/09/93
HORA	15:30	16:00
Temp. media (°C)	12,6	11,4
Temp. máx. (°C)	21	13,5
Temp. mín. (°C)	4,3	5,4
Humedad (%)	64	79
Viento (km/h)	3,6	8,96
Horas de sol (h)	10,5	1,4
Lluvia previa (mm)	73,7	14,2
Lluvia post. (mm)	1,7	3,2

Las aplicaciones se realizaron con una pulverizadora experimental de CO<sub>2</sub>, manual, a presión constante, con boquillas Teejet 8004, y un volumen de agua equivalente a 180 L.ha<sup>-1</sup>. En todos los tratamientos se incluyó el surfactante, Dusilan SR<sup>R</sup>, nonil fenoxi polietoxi etanol + dodecil benceno sulfonato de sodio, de acuerdo a las recomendaciones de etiqueta.

Las determinaciones realizadas fueron: evaluación visual de daño en lotus y control de malezas, rendimiento de materia seca de lotus y malezas, rendimiento de semilla y germinación.

El daño al lotus y el control de malezas se evaluaron por medio de apreciaciones visuales, el daño fue expresado en una escala de 1 a 10, correspondiendo los valores 1 y 2 a daño muy leve, 3 y 4 a daño leve, 5 y 6 a daño moderado, 7 y 8 a daño severo y 9 y 10 a daño muy severo para el lotus. En relación al control de malezas se consideró una escala de 1 a 100, siendo 90 a 100 control excelente, 70 a 80 bueno, 50 a 60 regular y menor a 50 pobre.

Las evaluaciones fueron realizadas a los 7, 40, 60 y 80 d pos-aplicación para el primer momento y a los 20, 40 y 60 d pos-aplicación para el segundo momento de aplicación.

El rendimiento de forraje y de malezas fue evaluado a partir del corte de 0,50 m<sup>2</sup> por parcela, con tijera manual a 0,02m del suelo, el 2 de diciembre. Se realizó composición botánica gravimétrica, determinándose los rendimientos de materia seca del cultivo y malezas totales a través del secado en estufas de ventilación forzada, a 75°C, hasta peso constante.

Se realizó una evaluación visual del estado de madurez del cultivo en los distintos tratamientos, la cual consistió en asignar un valor de 1 a 5, siendo 1 inmaduro y 5 a punto para cosechar.

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

El corte para evaluar el rendimiento de semilla se realizó sobre una superficie de 1,20m por 3,80m. Luego de cortado el forraje se dejó secar durante 7 d 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.

La germinación se cuantificó en base a las normas establecidas por ISTA 1993 (5). Se realizaron conteos a los 4 y 10 días. El vigor se estimó a partir del número de semillas germinadas en el primer conteo y el porcentaje de semillas totales germinadas se estimó a partir de ambos.

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 5 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 2 \* 5m. Las distintas variables fueron analizadas por ANOVA y la separación de medias por MDS al 5 % de probabilidad.

## RESULTADOS Y DISCUSION

**Evaluación del daño al lotus.** La susceptibilidad del lotus difirió para los distintos herbicidas y momentos de aplicación (Cuadro 2).

En el momento uno, los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D, 2,4-DB sal amina, 2,4-DB éster y flumetsulán registraron un daño muy leve a los 7 días pos-aplicación, observándose evoluciones del daño al cultivo diferentes en las observaciones posteriores para los distintos tratamientos.

El flumetsulán registró un daño muy leve en las observaciones posteriores (40, 60 y 80 días). El fomesafén presentó un comportamiento similar a éste pero inicialmente el nivel de daño fue severo. El clorpyralid y el 2,4-D registraron daños de muy leves a leves en las observaciones posteriores (40, 60 y 80 días).

El 2,4-DB sal amina presentó un daño moderado a los 40 días, observándose un daño severo a los 60 días, recuperándose a los 80 días (daño moderado). El 2,4-DB éster registró un daño leve (40, 60 y 80 días).

El tratamiento de clorsulfurón presentó un daño moderado a los 7 días, observándose una evolución del daño de severo a los 40 días a muy severo a los 80 días. En el momento dos el efecto de los tratamientos de clorpiralyd, clorsulfurón, 2,4-D y 2,4-DB éster es similar.

El 2,4-DB sal amina registró un daño muy leve a los 20, acentuándose a leve a los 40 días y diluyéndose a muy leve a los 60 días, indicando una menor susceptibilidad del cultivo en este momento de aplicación debido a un mayor estado de desarrollo del mismo. El fomesafén presentó un daño levemente mayor con respecto a la aplicación en el momento uno, presentando un daño leve a los 40 días.

Las mezclas solo se aplicaron en el momento dos, todas presentaron un daño leve a los 20 días. La mezcla de 2,4-DB éster + fomesafén registró un daño leve en las tres evaluaciones (20, 40 y 60 días). En cambio las mezclas con clorsulfurón registraron mayor daño, observándose un daño severo, para la mezcla con 2,4-DB éster a los 40 días y posterior dilución del efecto, a daño moderado a los 60 días. Entre tanto en la otra mezcla, clorpyralid + clorsulfurón, se registró daño moderado en todas las evaluaciones.

Cuadro 2. Evaluaciones visuales de daño al lotus a los 7, 20, 40, 60, 80 días pos-aplicación.

TRATAMIENTO	DOSIS kg ia ha <sup>-1</sup>	DAÑO AL LOTUS				
		7	20	40	60	80 días
<b>MOMENTO 1</b>						
Clorpyralid	0,043	1		2	3	3
Clorsulfurón	0,011	5		7	9	8
2,4-D	0,48	1		3	3	2
2,4-DB sal amina	1,6	1		5	7	5
2,4-DB éster	1,48	1		4	4	3
Flumetsulán	0,04	1		1	1	1
Fomesafén	0,44	8		1	1	1
<b>MOMENTO 2</b>						
Clorpyralid	0,043	1	3	3		
Clorsulfurón	0,011	5	8	8		
2,4-D	0,48	2	4	2		
2,4-DB sal amina	1,6	1	3	2		
2,4-DB éster	1,48	3	5	3		
Fomesafén	0,44	2	3	2		
Clorpyralid + Clorsulfurón	0,029 + 0,0075	3	6	5		
Clorsulfurón + 2,4-DB éster	0,0075 + 1,19	4	8	6		
2,4-DB éster + Fomesafén	0,06 + 0,38	3	3	3		

**Evaluación visual de control de malezas.** En el control de *Cichorium intybus* para el momento uno de aplicación se destacan los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D, 2,4-DB sal amina y 2,4-DB éster, entretanto el control fue pobre con clorsulfurón, flumetsulán y fomesafén (Cuadro 3).

El comportamiento de los herbicidas en el control de *C.intybus* para el segundo momento de aplicación mantiene la misma tendencia, mientras que las mezclas, clorsulfurón + 2,4-DB éster y clorpyralid + clorsulfurón registraron un control bueno y 2,4-DB éster + fomesafén un grado de control regular.

Los tratamientos del momento uno que registraron un control excelente de cardos fueron clorpyralid, 2,4-DB sal amina y 2,4-DB éster. En el tratamiento de 2,4-D se registró un control bueno y en los de clorsulfurón y flumetsulán el grado de control fue regular, mientras que un control pobre se observó con fomesafén.

En el momento dos son varios los tratamientos que registraron un control excelente de cardos, además de clorpyralid, 2,4-DB sal amina y 2,4-DB éster que habían realizado un control total en el primer momento, se agregan clorsulfurón y 2,4-D. Las tres mezclas registraron un control bueno de la maleza, presentando el menor grado de control la mezcla que contiene fomesafén, que fue el tratamiento individual con peor comportamiento al registrar un control regular. Esta información es consistente con la señalada por (1,2,3, 4,6).

En el control de *Silene gallica* se destacaron los tratamientos clorsulfurón y flumetsulán que registraron un control excelente de la misma. Entre tanto los de 2,4-D y fomesafén presentaron un grado de control regular y 2,4-DB éster, clorpyralid y 2,4-DB sal amina un control pobre.

Para el segundo momento se observó un comportamiento similar al registrado en el momento uno. Es así, que se destaca el tratamiento de clorsulfurón y las mezclas de éste realizadas en el momento dos. En los demás tratamientos se evaluó un control pobre.

Cuadro 3. Evaluaciones visuales de control de *C.intybus*, *Cardus spp.* y *S.gallica* a los 20, 40, 60 y 80 días pos-aplicación.

TRATAMIENTO	<i>C. intybus</i>				<i>Cardus spp.</i>				<i>S. gallica</i>			
MOMENTO 1	20	40	60	80	20	40	60	80	20	40	60	80*
Clorpyralid		80	80	90		80	70	100		40	20	30
Clorsulfurón		60	30	40		60	30	60		90	80	90
2,4-D		90	80	90		70	70	70		30	30	50
2,4-DBsal amina		90	80	90	-	80	100	90		30	30	30
2,4-DB éster		80	80	100		80	80	100		40	40	40
Flumetsulán		20	30	30		40	40	60		90	80	100
Fomesafén		40	20	30		50	30	40		40	40	50
MOMENTO 2												
Clorpyralid	60	70	90		50	50	100		30	30	30	
Clorsulfurón	60	40	50		40	50	90	-	80	80	100	
2,4-D	60	70	90		40	50	90	-	40	50	50	
2,4-DBsal amina	50	60	80		60	50	90		50	30	40	
2,4-DB éster	60	80	100		60	80	90		50	30	40	
Fomesafén	40	20	30		50	30	50		40	30	50	
Clorpyralid + Clorsulfurón	60	60	70		50	50	80		80	80	70	
Clorsulfurón + 2,4-DB éster	60	70	80	-	60	50	80		80	80	80	
2,4-DB éster + Fomesafén	60	30	50	-	60	40	70		60	30	40	

\*Días pos-aplicación

**Rendimiento de forraje de lotus y de malezas.** El análisis de varianza de la materia seca de lotus y malezas al corte de evaluación determinó efecto significativo entre tratamientos, no existiendo diferencias entre momentos de aplicación ni interacción momentos \* tratamientos (Figura 1).

Los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D y fomesafén produjeron los mayores rendimientos de lotus, no registrándose diferencias entre ellos (Cuadro 4). Rendimientos menores se evaluaron en las formulaciones butíricas, mientras que el daño producido al lotus por el clorsulfurón determinó su menor rendimiento (Cuadro 2).

En relación al rendimiento de malezas, los tratamientos de clorsulfurón y fomesafén presentaron el enmalezamiento mayor. El daño producido al lotus por clorsulfurón determinó que los nichos dejados por el cultivo, fueran ocupados por malezas. En el tratamiento de fomesafén el alto rendimiento de malezas podría estar determinado por el control pobre, agravado por el daño inicial (necrosis de tejidos), ocasionado por el herbicida al cultivo, lo cual favoreció también el desarrollo de las mismas al disminuir la competitividad del lotus (Cuadros 2 y 3).

Los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D, 2,4-DB sal amina y 2,4-DB éster tuvieron un enmalezamiento menor, no registrándose diferencias entre ellos.

*Cuadro 4.* Rendimiento de forraje de lotus y malezas al 2/12/93 en los distintos tratamientos de ambos momentos.

TRAT	DOSIS kg ia ha <sup>-1</sup>	LOTUS kg MS ha <sup>-1</sup>	MALEZAS kg MS ha <sup>-1</sup>
Clorpyralid	0,043	4468 a	1730 b
Clorsulfurón	0,011	140 d	2152 ab
2,4-D	0,48	3080 abc	1858 b
2,4-DBsal amina	1,6	1634 cd	1754 b
2,4-DB éster	1,48	2692 bc	2044 ab
Fomesafén	0,44	3944 ab	2810 a

El análisis estadístico de todos los tratamientos realizados determinó mayores rendimientos de forraje para los testigos con corte y desmalezado, los cuales no difirieron de los tratamientos con clorpyralid, 2,4-D, 2,4-DB éster, flumetsulán y fomesafén del momento uno, y del clorpyralid aplicado en el momento dos (Cuadro 5). Esta respuesta en el rendimiento de forraje de lotus estaría determinada por diferencias en la susceptibilidad y el tiempo transcurrido entre la aplicación y el corte de evaluación que permitió una mayor recuperación (Cuadro 2).

El tratamiento con 2,4-DB sal amina fue el único que tuvo un efecto positivo marcado sobre el rendimiento de lotus al ser aplicado en el momento dos y podría deberse a una mayor susceptibilidad del cultivo al herbicida en el estado de 4 a 5 hojas en comparación con las 8-9 hojas más tardío.

En el tratamiento de flumetsulán se obtuvo un buen rendimiento de lotus y un pobre control de malezas, indicando la alta selectividad del herbicida. Con respecto a las mezclas, el mayor rendimiento de lotus lo obtuvo clorsulfurón + 2,4-DB éster en respuesta al mejor control de malezas a pesar del nivel de daño evaluado. Entretanto en la mezcla de 2,4-DB éster + fomesafén el escaso control de malezas llevó a que el menor daño no se tradujera en una mejor producción. La mezcla de clorpyralid + clorsulfurón presentó un buen control de malezas, pero redujo el rendimiento del cultivo.

Cuadro 5. Rendimiento de forraje de lotus y malezas al 2/12/93 de los tratamientos de ambos momentos de aplicación.

TRAT	DOSIS	LOTUS	MALEZAS
	kg ia ha <sup>-1</sup>	kg MS ha <sup>-1</sup>	kg MS ha <sup>-1</sup>
<b>MOMENTO 1</b>			
Clorpyralid	0,043	5012	1864
Clorsulfurón	0,011	88	2788
2,4-D	0,48	3836	2040
2,4-DB sal amina	1,6	920	1436
2,4-DB éster	1,48	3364	1880
Fomesafén	0,44	5052	3220
Flumetsulán	0,04	4584	2552
<b>MOMENTO 2</b>			
Clorpyralid	0,043	3924	1596
Clorsulfurón	0,011	192	1516
2,4-D	0,48	2324	1676
2,4-DB sal amina	1,6	2348	2072
2,4-DB éster	1,48	2020	2208
Fomesafén	0,44	2836	2400
Clorpyralid +	0,029 +	1240	996
Clorsulfurón	0,0075		
Clorsulfurón+	0,0075 +	2212	896
2,4-DB éster	1,19		
2,4-DB éster +	0,06 +	1848	2396
Fomesafén	0,38		
T.Desmalezado		5188	516
T.Corte		5380	1964
T.Enmalezado		4088	2736
MDS		2473	1127

El mayor rendimiento de forraje de lotus de los testigos con corte y enmalezado en relación a los tratamientos con herbicidas, estaría indicando el mayor efecto del estrés químico en comparación al estrés biótico.

El bajo vigor inicial de las plántulas de lotus contrasta con la marcada agresividad y competencia que muestran las plantas ya desarrolladas, especialmente en primavera (7). Esta característica del lotus explicaría que no se detecten diferencias en el rendimiento de forraje entre el testigo desmalezado y los testigos con corte y enmalezado.

**Rendimiento de semilla de lotus.** El análisis de varianza del rendimiento de semilla determinó diferencias entre tratamientos no siendo significativa la misma entre momentos de aplicación ni la interacción tratamiento \* momento (Cuadro 6).

Cuadro 6. Rendimiento de semilla de lotus según el momento de aplicación.

MOMENTO	LOTUS Kg ha <sup>-1</sup>
1	415 a
2	431 a

Los mayores rendimientos de semilla se determinaron en los tratamientos de 2,4-D y en el testigo desmalezado, no difiriendo el de 2,4-DB éster de éste último. Rendimientos similares se obtuvieron con fomesafen, 2,4-DB sal amina y clorpyralid, constatándose un rendimiento muy inferior al resto en el tratamiento de clorsulfurón (Cuadro 7).

Cuadro 7. Rendimiento de semilla de los tratamientos que se repiten en ambos momentos.

TRAT	DOSIS kg ia ha <sup>-1</sup>	SEMILLA kg ha <sup>-1</sup>
Clorpyralid	0,043	418 b
Clorsulfurón	0,011	73 c
2,4-D	0,48	697 a
2,4-DB sal amina	1,6	425 b
2,4-DB éster	1,48	467 b
Fomesafén	0,44	461 b

El hecho de que no se detecten diferencias significativas entre los momentos de aplicación puede enmascarar tendencias que pueden revestir importancia desde el punto de vista agronómico. Por esto se presentan los datos de los rendimientos de semilla y la evaluación del grado de floración al momento de la cosecha para todos los tratamientos (Cuadro 8).

El análisis estadístico de todos los tratamientos realizados determinó mayores rendimientos de semilla para los dos tratamientos de 2,4-D, el testigo desmalezado y el testigo con corte. El buen rendimiento obtenido con la aplicación del 2,4-D se debe fundamentalmente al buen control de *C.intybus* y a la selectividad del herbicida (Cuadros 2 y 3).

Un rendimiento menor registraron los tratamientos de flumetsulán, fomesafén (primer momento), 2,4-DB sal amina (segundo momento). El tratamiento de 2,4-DB sal amina tuvo diferente comportamiento de acuerdo al momento de aplicación debido a la mayor susceptibilidad del cultivo en el momento uno. Una tendencia opuesta se observó en los tratamientos de fomesafén (Cuadro 2).

En orden decreciente de rendimiento de semilla siguen a los anteriores los tratamientos de clorpyralid, 2,4-DB éster y 2,4-DB éster + fomesafén, conjuntamente con el testigo enmalezado. En el caso del clorpyralid, este menor rendimiento se explicaría por el retraso en la maduración del cultivo (cuadro 8). Los tratamientos de 2,4-DB éster registraron daño al cultivo (Cuadro 2), lo cual explicaría su menor rendimiento. En cuanto a la mezcla el menor rendimiento estaría determinado por el control insuficiente.

Los menores rendimientos de semilla se obtuvieron con los tratamientos de clorsulfurón, clorsulfurón + clorpyralid y clorsulfurón + 2,4-DB éster, debido fundamentalmente a la baja selectividad del clorsulfurón (Cuadro 2), el cual ocasionó un daño severo al cultivo.

En la evaluación visual del estado de maduración del cultivo a excepción de los tratamientos con clorpyralid, los demás superan el grado tres de maduración. El clorpyralid determinó un retraso en la floración en los dos momentos de aplicación, consecuentemente para este herbicida sería necesaria la evaluación de aplicaciones más tempranas y distintos momentos de cosecha.

Cuadro 8. Rendimiento de semilla y evaluación de floración al momento de la cosecha (11/01/94).

TRATAMIENTO	DOSIS	SEMILLA kg ia ha <sup>-1</sup>	GRADO DE MADUREZ kg ha <sup>-1</sup>
<b>MOMENTO 1</b>			
Clorpyralid	0,043	411	def 2,0
Clorsulfurón	0,011	44	h 4,0
2,4-D	0,48	719	a 3,5
2,4-DB sal amina	1,6	334	efg 3,5
2,4-DB éster	1,48	470	de 3,5
Fomesafén	0,44	512	bcd 4,0
Flumetsulán	0,04	527	bcd 4,5
<b>MOMENTO 2</b>			
Clorpyralid	0,043	424	def 2,0
Clorsulfurón	0,011	102	h 4,0
2,4-D	0,48	675	ab 3,5
2,4-DB sal amina	1,6	515	bcd 4,0
2,4-DB éster	1,48	462	def 3,5
Fomesafén	0,44	411	def 4,0
Clorpyralid +	0,029 +	171	gh 3,0
Clorsulfurón	0,0075		
Clorsulfurón +	0,0075 +	291	fg 3,0
2,4-DB éster	1,19		
2,4-DB éster +	0,06 +	480	cde 3,5
Fomesafén	0,38		
T.Desmalezado	-	677	ab 4,0
T.Corte	-	648	abc 4,5
T.Enmalezado	-	402	def 4,5

**Germinación de lotus.** El análisis estadístico de las variables vigor (germinación a los 4 días) y germinación total (germinación a los 4 días + germinación a los 10 días), no mostró un efecto significativo del tratamiento realizado.

## AGRADECIMIENTOS

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

## LITERATURA CITADA

1. Arrarte, C. y R. Arrarte. 1980. Control de malezas de hoja ancha en semilleros de trébol blanco, mediante la aplicación de herbicidas post-emergentes. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 178p.
2. Beck, K.G., R.G. Wilson, and M.A.Henson. 1990. The effects of selected herbicides on musk thistle (*Carduus nutans*) viable achene production. *Weed Technology* 4:482-486.
3. Breese, T.C. et al. 1959. Efectos del ácido 2,4-DB sobre alfalfa y algunas malezas de este cultivo. *Revista Argentina Agronómica* 26(1/2):42-48.

4. Fick, W.H. 1986. Control of bolted musk thistle using clorpyralid. *Down to Earth* 42(1):10-13.
5. International Seed Testing Association. 1993. The germination test. In *International rules for seed testing. Seed Science and Technology* 21(suppl.):141-165.
6. Marzoca, A. 1976. *Manual de malezas*. 3ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 564 p.
7. Risso, D. 1991. Siembras en el Tapiz. Consideraciones generales y estado actual de la información en la zona de suelos sobre Cristalino. In *Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva*. Montevideo, INIA. Serie Técnica N° 13. pp.71-82.

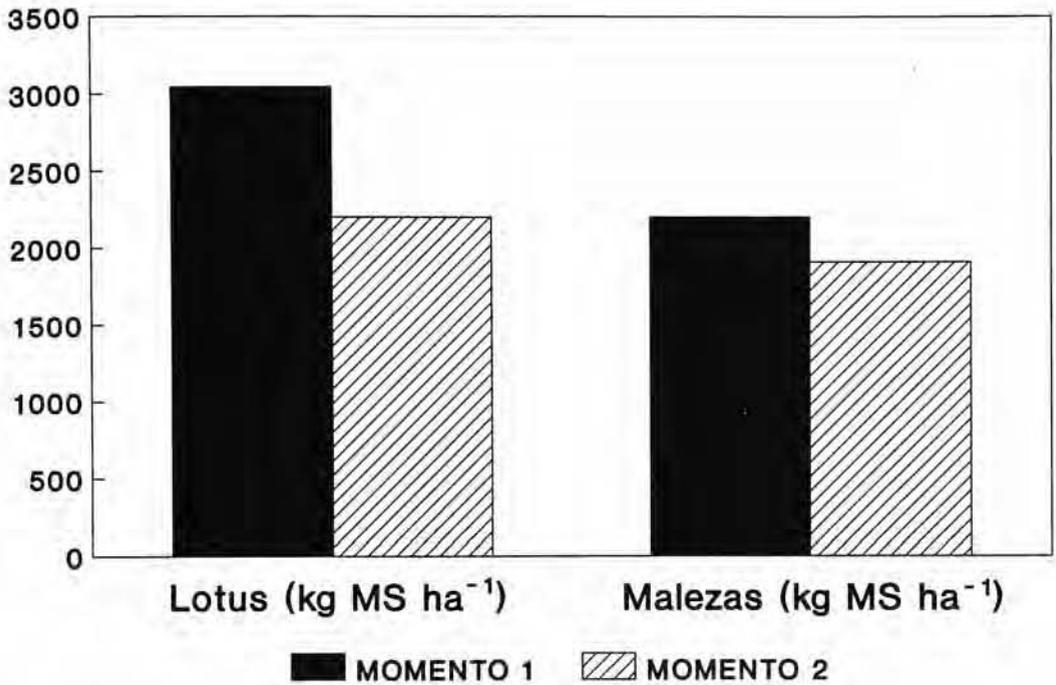


Figura 1. Rendimiento de forraje de lotus y de malezas al 2/12/93 para los momentos 1 y 2 de aplicación.