



Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA

***Lotus subbiflorus* cv. El Rincón: 1) EFECTO
DE LA INTERFERENCIA DE MALEZAS
MONO Y DICOTILEDONEAS
2) SUSCEPTIBILIDAD Y CONTROL**

por

Rafael FORMOSO BARRENECHE
Ignacio SARA VIA PEREZ

T E S I S

1994

MONTEVIDEO

URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Lotus subbiflorus cv. El Rincón: 1) EFECTO DE LA
INTERFERENCIA DE MALEZAS MONO Y DICOTILEDONEAS 2)
SUSCEPTIBILIDAD Y CONTROL

por

Rafael FORMOSO BARRENECHE
Ignacio SARAVIA PEREZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener
el título de Ingeniero
Agrónomo.

MONTEVIDEO
URUGUAY
1994

Tesis aprobada por:

Director:

Ing.Agr. MSc. Dr. Amalia Ríos

Ing.Agr. Grisel Fernández

Ing.Agr. MSc. Francisco Formoso

Fecha:

Autor:

Rafael Formoso Barreneche

Ignacio Saravia Perez

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Agr. Amalia Rios por su invalorable conducción del trabajo y apoyo permanente en la realización del mismo.

A Eduardo Calistro por su ayuda en el procesamiento y análisis de la información y a Rogelio Vidal por su apoyo y valiosa cooperación.

Al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)-La Estanzuela por haber facilitado la realización de esta tesis.

A Agrosan S.A. por la colaboración prestada.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	V
 1. <u>INTRODUCCION</u>	 1
2. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	3
2.1 CARACTERISTICAS COMUNES A LOS DOS EXPERIMENTOS.	3
3. <u>EXPERIMENTO 1. EFECTO DE LA INTERFERENCIA DE MONO Y DICOTILEDONEAS EN <i>Lotus subbiflorus</i> cv. EL RINCON</u>	6
3.1 INTRODUCCION.....	6
3.2 MATERIALES Y METODOS.....	7
3.3 RESULTADOS Y DISCUSION.....	9
3.1.1 <u>Efecto de malezas latifoliadas</u>	11
3.1.2 <u>Efecto de gramínea</u>	13
3.4 CONCLUSIONES.....	15
3.5 RESUMEN.....	16
3.6 SUMMARY.....	17
4. <u>EXPERIMENTO 2. ESTUDIO DE SUSCEPTIBILIDAD Y CONTROL DE MALEZAS EN <i>Lotus subbiflorus</i> cv. EL RINCON</u>	18
4.1 INTRODUCCION.....	18
4.2 MATERIALES Y METODOS.....	19
4.3 RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
4.3.1 <u>Evaluación del daño al lotus</u>	22
4.3.2 <u>Evaluación visual de control de malezas</u>	23
4.3.3 <u>Rendimiento de forraje de lotus y de malezas</u>	25
4.3.4 <u>Rendimiento de semilla de lotus</u>	29
4.3.5 <u>Germinación de lotus</u>	32
4.4 CONCLUSIONES.....	33
4.5 RESUMEN.....	34
4.6 SUMMARY.....	35
5. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	36

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

<u>Cuadro N°</u>	<u>Pág.</u>
1 Tratamientos, tipo de interferencia y días a la cosecha sin interferencia. INIA La Estanzuela, 1993.....	8
2 Medias de rendimientos de semilla de lotus de los tratamientos mensuales para cada tipo de interferencia. INIA La Estanzuela, 1993.....	9
3 Contraste entre los testigos sucios y con corte de ambos tipos de interferencia.....	10
4 Tratamientos químicos, momentos de aplicación y testigos. INIA La Estanzuela, 1993.....	19
5 Condiciones climáticas en los días de las aplicaciones y precipitaciones ocurridas en los 10 días previos y posteriores a las mismas. INIA La Estanzuela, 1993.....	20
6 Evaluaciones visuales de daño al lotus a los 7, 20, 40, 60 y 80 días pos-aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.....	23
7 Evaluaciones visuales de control de <u>Cichorium intybus</u> , <u>Cardus spp.</u> y <u>Silene gallica</u> a los 20, 40, 60 y 80 días pos-aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.....	25
8 Rendimiento de forraje de lotus y malezas al 2/12/93 en los distintos tratamientos de ambos momentos. INIA La Estanzuela, 1993.....	27
9 Rendimiento de forraje de lotus y malezas al 2/12/93 de los tratamientos en ambos momentos de aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.....	28
10 Rendimiento de semilla de lotus según el momento de aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.....	29

11	Rendimiento de semilla de los tratamientos que se repiten en ambos momentos. INIA La Estanzuela, 1993.....	30
12	Rendimiento de semilla y evaluación de floración al momento de la cosecha (11/01/94). INIA La Estanzuela, 1993.....	32

<u>Figura N°</u>		<u>Pág.</u>
1	Promedio mensual de precipitaciones (mm) durante el período de duración de los experimentos y media histórica. INIA La Estanzuela, 1993.....	4
2	Promedio mensual de temperaturas (°C) durante el período de duración de los experimentos y media histórica. INIA La Estanzuela, 1993.....	5
3	Rendimiento de semilla (kg/ha) de lotus El Rincón en los distintos testigos. INIA La Estanzuela, 1993.....	10
4	Rendimiento de semilla de lotus El Rincón y días a la cosecha sin interferencia de latifoliadas. INIA La Estanzuela, 1993.....	12
5	Eficiencia del momento de eliminación de la interferencia. INIA La Estanzuela, 1993.....	13
6	Rendimiento de semilla de lotus El Rincón y días a la cosecha sin interferencia de gramíneas. INIA La Estanzuela, 1993.....	14
7	Rendimiento de forraje de lotus y de malezas al 2/12/93 para los momentos 1 y 2 de aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.....	26

1. INTRODUCCION

En el área de Cristalino el rendimiento anual de forraje del campo natural es bajo a medio con un escaso aporte invernal e importantes variaciones productivas anuales. La composición botánica del tapiz predominante en el área se adapta a la utilización de técnicas de mejoramiento mediante fertilización fosfatada y siembra de leguminosas en cobertura (Risso y Morón, 1990). Este tipo de mejoramientos tienen un papel estratégico en la complementación de las pasturas naturales, mejorando la oferta de forraje en cantidad y calidad (Millot et al., 1987). Es así que se han logrado auspiciosos resultados con intersiembras por cobertura sobre suelos de Basalto y Cristalino de profundidad media (Carambula, 1991).

El Lotus subbiflorus presenta gran adaptación a éste tipo de siembras, con buena capacidad de implantación y persistencia prolongada, obteniéndose elevados rendimientos y un aumento de la calidad del forraje ofrecido con relación al del tapiz nativo (Risso, 1991).

La detección de esta especie en el país data de la década del 70. La misma fue encontrada en un manchón de campo natural, en Florida, en la estancia "El Rincón". Este lotus fue introducido como impureza de una mezcla de semillas forrajeras importadas (Carámbula et al, 1994). Es una especie anual invernal, de hábito semipostrado, folíolos pequeños y con pubescencia notoria. Vegeta entre abril y fines de noviembre, presentando una floración prolongada y abundante semillazón (Millot et al., 1987). Sus semillas con alto porcentaje de duras son de tamaño reducido, siendo el peso de 1000 semillas de 0,5 g (Millot et al., 1987). Esta adaptada a las condiciones ecológicas de Uruguay y al pastoreo continuo de vacunos y lanares (Gallinal, 1990). En la zona de Cristalino se adapta a diferentes tipos de suelos, persistiendo aún con bajos niveles de fósforo, aunque responde satisfactoriamente a la fertilización fosfatada (Gallinal, 1990).

La buena performance productiva del L. subbiflorus cv. El Rincón, determinó una fuerte demanda de semillas llegándose en 1994 a la siembra de aproximadamente 50.000 hectáreas de mejoramientos con ésta especie (Agrosan, 1994).

La tendencia creciente de la demanda, ha originado un incremento en las áreas de semilleros y paralelamente la

necesidad de resolver diversos aspectos tecnológicos. Entre estos importa conocer la incidencia de la competencia que pueden ejercer las malezas a la especie, así como su susceptibilidad a distintos herbicidas.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la interferencia de malezas mono y dicotiledoneas y la susceptibilidad de la especie a diferentes herbicidas y momentos de aplicación.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 CARACTERISTICAS COMUNES A LOS DOS EXPERIMENTOS

Los experimentos se ubicaron en el potrero 27 de la Unidad de Ovinos de la Estación Experimental La Estanzuela del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Los mismos se realizaron 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). El suelo fue laboreado en forma convencional mediante arado de reja y posterior afinado con rastra excéntrica y vibrocultivador.

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. La semilla sembrada presentaba 99% de pureza, 87% de germinación, 38% de semillas duras, y el peso de 1000 semillas era 0,5g.

Las aplicaciones se realizaron con una pulverizadora experimental de anhídrido carbónico, manual, con una distancia entre picos de 0,5 m y una altura de la barra al suelo de 0,8 m. Las boquillas eran Teejet 8004, se empleó un volumen de agua equivalente a 180 l/ha a una presión de 2,5 MPa. En todos los tratamientos se incluyó el surfactante Tritón ACTM de acuerdo a las recomendaciones de etiqueta.

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.

La cosecha de semilla se realizó el 11 de enero de 1994. Previo a la misma se aplicó paraquat (0,55 kg/ha) con el objetivo de facilitar la trilla.

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

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

Las precipitaciones y temperaturas medias registradas durante el período experimental se reportan en las Figuras 1 y 2 respectivamente.

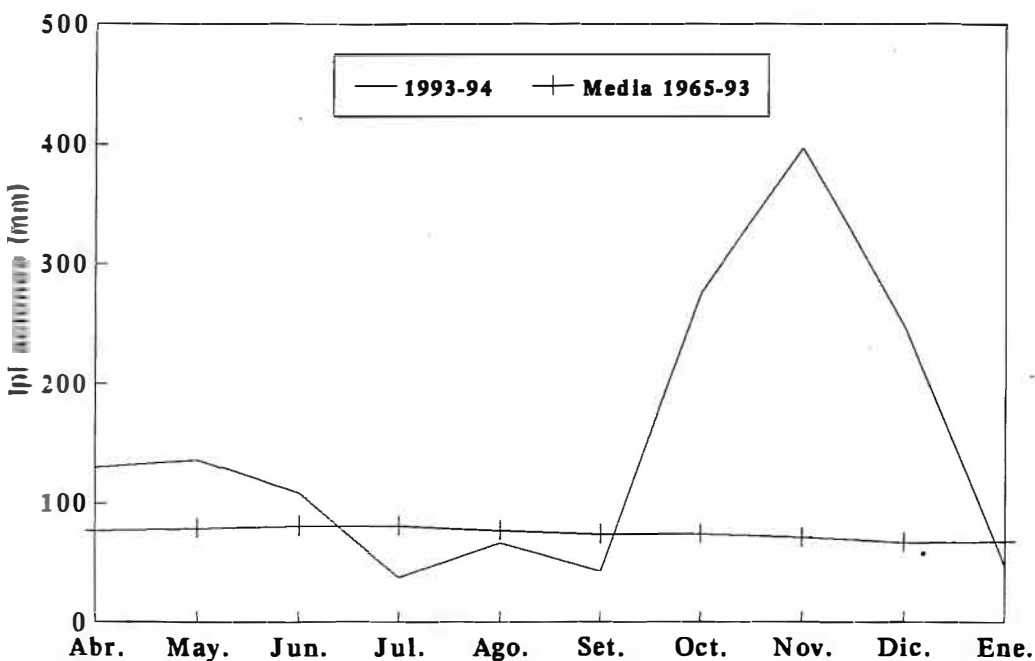


FIGURA 1. Promedio mensual de precipitaciones (mm); durante el período de duración de los experimentos y media histórica. INIA La Estanzuela, 1993.

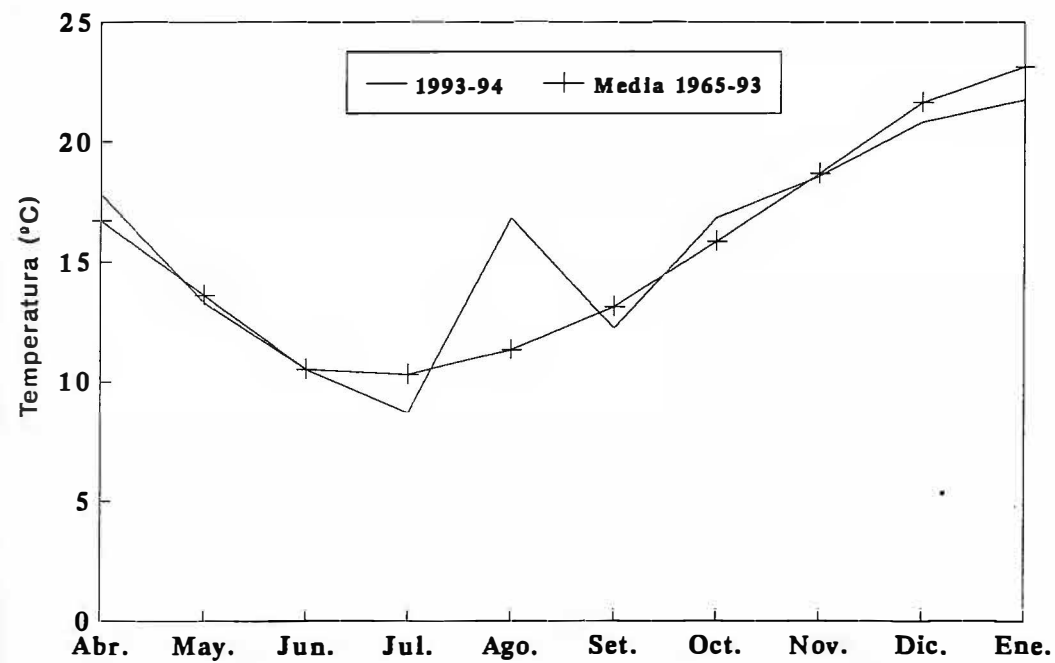


FIGURA 2. Promedio mensual de temperaturas (°C) durante el período de duración de los experimentos y media histórica. INIA La Estanzuela, 1993.

3. EXPERIMENTO 1. EFECTO DE LA INTERFERENCIA DE MALEZAS MONO Y DICOTILEDONEAS EN *Lotus subbiflorus* cv. EL RINCON

3.1 INTRODUCCION

La capacidad del *Lotus subbiflorus* 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 (Harper, 1977). 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 (Dawson, 1979). 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 (Rice, 1984).

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

3.2 MATERIALES Y METODOS

En éste experimento se sembró al voleo conjuntamente con el cultivo, en 7 parcelas, Silene gallica y Rapistrum rugosum a razón de 0,5 y 8 kg/ha, respectivamente, para homogenizar la interferencia de latifoliadas. En otras 7 parcelas, Lolium multiflorum a una densidad de 20 kg/ha para lograr efecto de interferencia de gramínea.

Las malezas latifoliadas fueron eliminadas tocándolas con un pincel embebido en glifosato en los meses de agosto, setiembre y octubre. En el mes de noviembre las malezas se arrancaron debido al mayor tamaño, sobretodo de la achicoria (la maleza más frecuente en el experimento). La gramínea fue controlada mediante la aplicación del graminicida fluazifop-butil a 0,21 kg/ha en agosto y setiembre y a 0,52 kg/ha en octubre y noviembre. Además se incluyó un testigo enmalezado con latifoliadas y gramíneas (TELG), dos testigos enmalezados por tipo de interferencia, uno con latifoliadas (TEL), el otro enmalezado con la gramínea (TEG) y un testigo desmalezado (TD). 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 (Cuadro 1).

CUADRO 1. Tratamientos, tipo de interferencia y días a la cosecha sin interferencia. INIA La Estanzuela, 1993.

TRATAMIENTOS	TIPO DE INTERFERENCIA	DIAS A LA COSECHA SIN INTERFERENCIA
Agosto	Latifoliadas	138
Setiembre	Latifoliadas	111
Octubre	Latifoliadas	69
Noviembre	Latifoliadas	48
T.Enmalezado (TEL)	Latifoliadas	0
T.Corte (TCL)	Latifoliadas	-
Agosto	Gramínea	147
Setiembre	Gramínea	105
Octubre	Gramínea	66
Noviembre	Gramínea	42
T.Enmalezado (TEG)	Gramínea	0
T.Corte (TCG)	Gramínea	-
T.Desmalezado (TD)	-	174
T.Enmalezado (TELG)	Lat. y Gram.	0

Se determinó el rendimiento de semilla.

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 análisis estadístico incluyó ANOVA de los dos tipos de interferencia por los 6 tratamientos y ANOVA con inclusión de todos los tratamientos (14).

3.3 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 2). En Lotus corniculatus las malezas de hoja ancha ejercieron mayor interferencia en el crecimiento del mismo que las gramíneas (Laskey y Wakefield, 1978).

CUADRO 2. Medias de rendimientos de semilla de lotus de los tratamientos mensuales para cada tipo de interferencia. INIA La Estanzuela, 1993.

TRATAMIENTOS	SEMILLA (kg/ha)
Media de Gramínea	643 a
Media de Latifoliadas	567 b
C.V. (%)	20

Nota: Para cada variable las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente por el Test de t, al 5% de probabilidad.

El efecto de la interferencia se cuantifica através del mayor rendimiento del testigo desmalezado (Figura 3).

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 (Laskey y Wakefield, 1978).

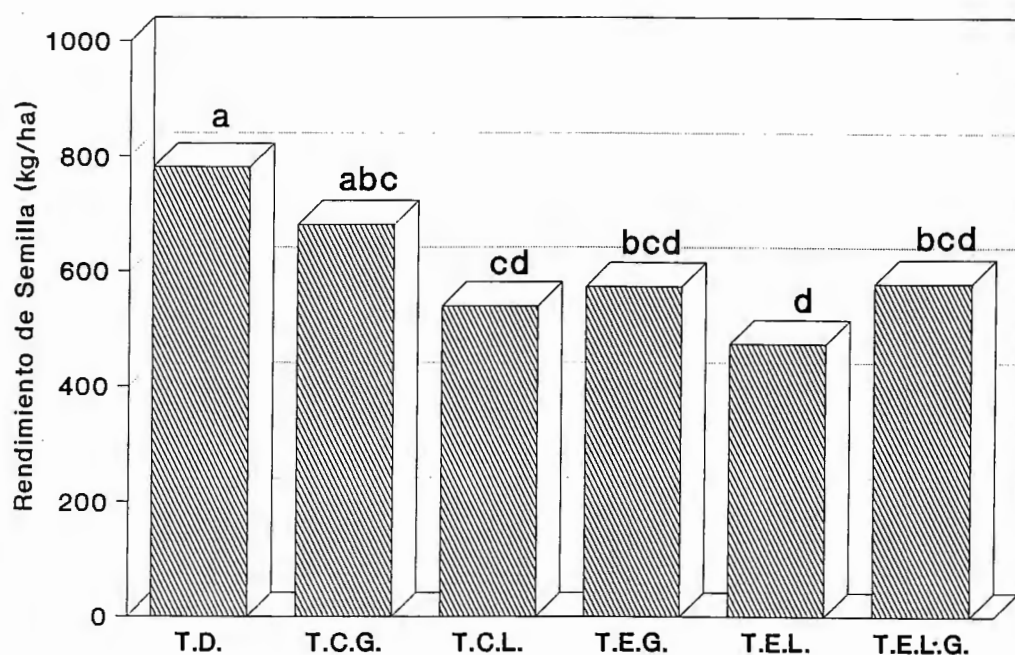


FIGURA 3. Rendimiento de semilla (kg/ha) de lotus El Rincón en los distintos testigos. INIA La Estanzuela, 1993.

Las especies latifoliadas disminuyeron la producción de semilla en forma más acentuada que el raigrás. El habito 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 y testigos enmalezados, 100 kg/ha (Figura 3) y la probabilidad ($Pr>F=0,12$) determinada para ese contraste (Cuadro 3). La eliminación del estrato superior del tapiz, mediante el corte permite una rápida recuperación en el TCG.

CUADRO 3. 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

3.3.1 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 4).

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, con 120 días la respuesta fue de 195 kg/ha, si el período fue de 170 días se obtienen 268 kg/ha 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.

El dato correspondiente al rendimiento del día 48 (noviembre), no fue considerado para la regresión (Figura 4) y se señala con simbología diferente. El mayor tamaño de las malezas ese mes, noviembre, imposibilitaba su control con el herbicida y como ya se señaló en materiales y métodos fueron arrancadas, lo que produjo un "efecto carpida" favoreciendo la aereación y determinando un mayor rendimiento del cultivo. 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.

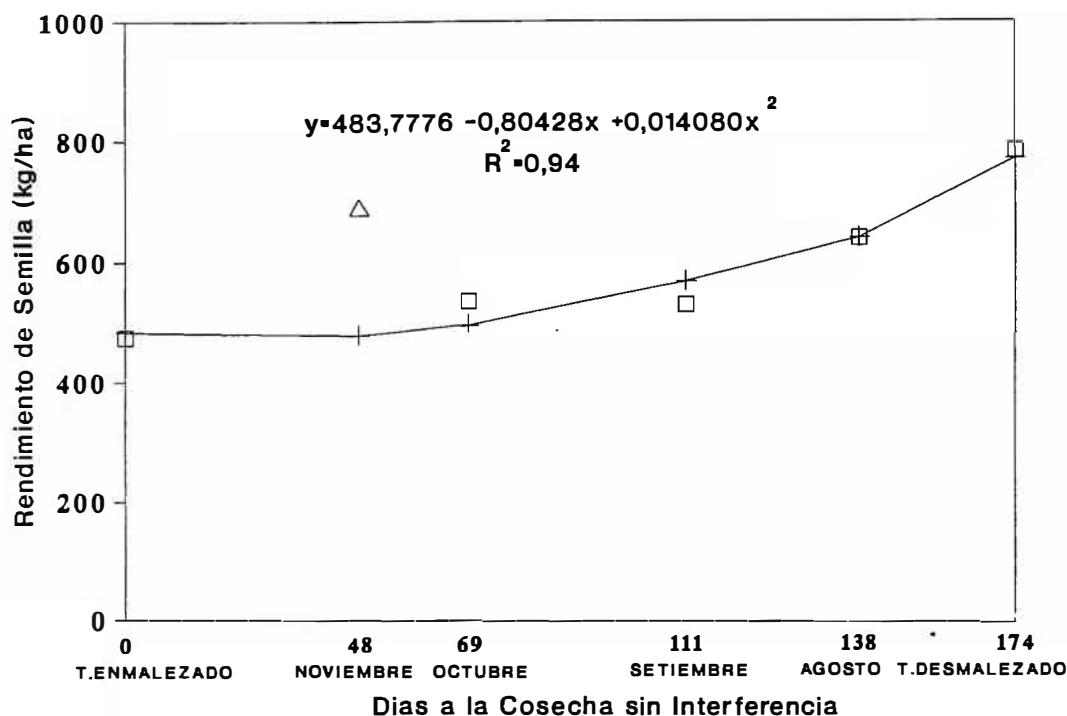


FIGURA 4. Rendimiento de semilla de lotus El Rincón y días a la cosecha sin interferencia de latifoliadas. INIA La Estanzuela, 1993.

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

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

donde

Y = valor estimado de rendimiento de semilla (kg/ha)

Y_0 = valor de rendimiento de semilla cuando no se realizó control de malezas (kg/ha)

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 5).

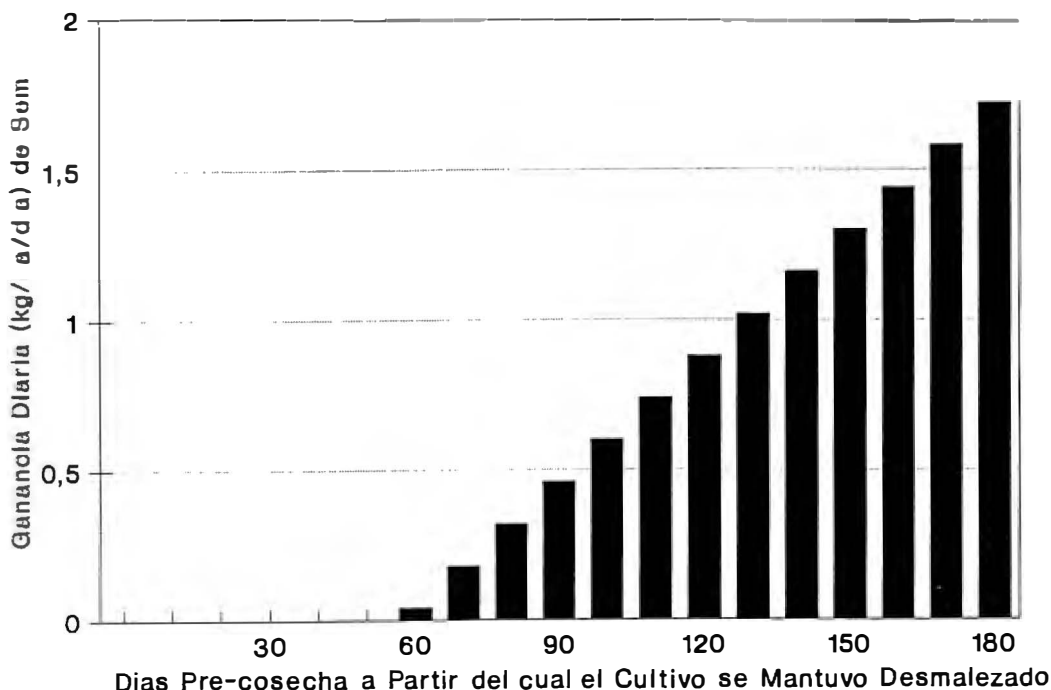


FIGURA 5. Eficiencia del momento de eliminación de la interferencia. INIA La Estanzuela, 1993.

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.

3.3.2 Efecto de gramínea

El rendimiento de semilla de lotus El Rincón 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/día (Figura 6).

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 lotus cuando creció como cultivo puro que acompañado de las citadas gramíneas (Laskey y Wakefield, 1978).

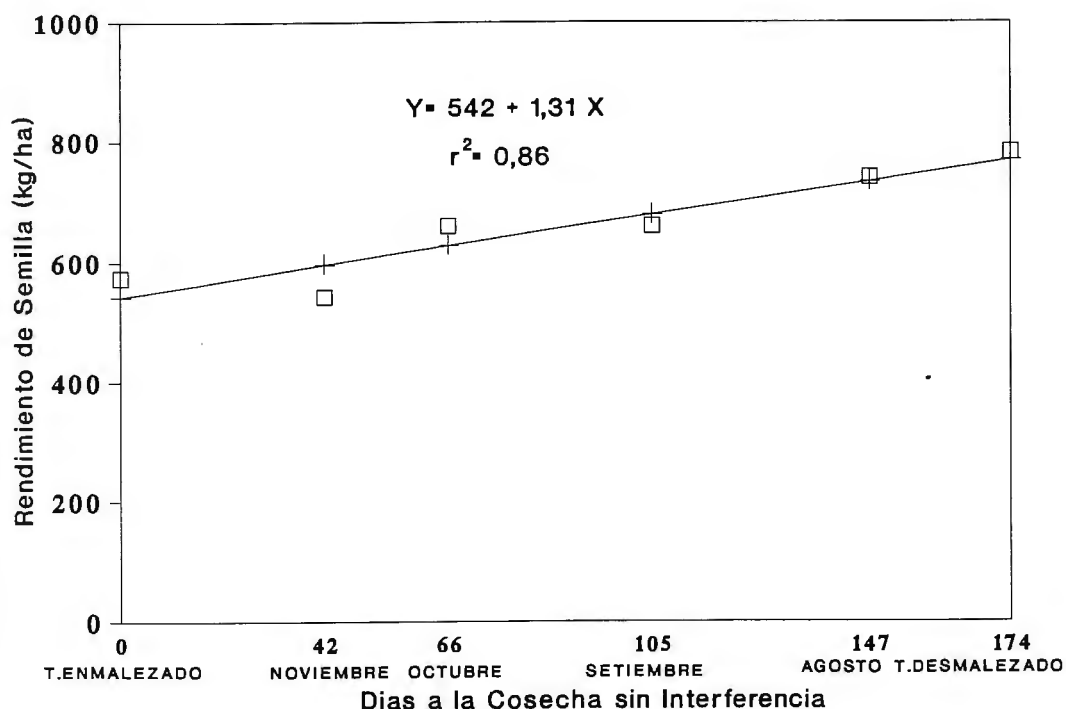


FIGURA 6. Rendimiento de semilla de lotus El Rincón y días a la cosecha sin interferencia de gramínea. INIA La Estanzuela, 1993.

3.4 CONCLUSIONES

La interferencia de malezas mono y dicotiledóneas determinó menores rendimientos de semilla en Lotus subbiflorus cv. El Rincón.

La interferencia de malezas latifoliadas afectó en forma más acentuada la producción de semilla que la interferencia de gramínea.

En el período evaluado, la eliminación temprana de malezas en el semillero reportó mayores rendimientos de semilla.

El rendimiento de semilla (kg/ha) se relacionó con los días a la cosecha sin interferencia de latifoliadas, ésta relación ajustó el 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 (kg/ha) y los días a la cosecha sin interferencia de gramínea, la cual ajustó un modelo lineal: $y = 542 + 1,31x$, con un $r^2 = 0,86$.

3.5 RESUMEN

El objetivo del presente experimento fue evaluar la interferencia ejercida por malezas latifoliadas y gramíneas en la producción de semillas de lotus El Rincón 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. Se determinó el rendimiento de semilla de lotus.

La interferencia de malezas mono y dicotiledóneas determinó menores rendimientos de semilla de lotus. La presencia de malezas latifoliadas afectó en forma más acentuada la producción de semilla que la interferencia de gramínea. En el período evaluado, cuanto mas temprano se eliminaron las malezas mayores rendimientos fueron obtenidos. El rendimiento de semilla se relacionó a los días pre cosecha sin interferencia de latifoliadas, ésta relación ajustó 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 $r^2 = 0,86$.

3.6 SUMMARY

Interference in seed production of lotus El Rincón, from gramineous and latifoliated weeds, is what this trial deals with. Their effect on seed yield was evaluated, by removing at diferents 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. Furthemore, a weedy control and an always weed free one (both of them with latifoliated and gramineous weeds), were present. The seed yield of lotus was determined.

The interference from mono and dicotyledon weeds, carried out lower seed yield in lotus. Latifoliated weeds had a more pronounced effect on yield, than the gramineous weed did. During the evalueted 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 cuadratic 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).

4. EXPERIMENTO 2. SUSCEPTIBILIDAD Y CONTROL DE MALEZAS EN *Lotus subbiflorus* cv. EL RINCON

4.1 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 subbiflorus* cultivar El Rincón a los mismos.

4.2 MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron distintos tratamientos químicos aplicados en dos estados fenológicos del cultivo, 4-5 hojas el 8 de setiembre (Momento uno) y 8-9 hojas el 29 de setiembre (Momento dos), se incluyeron además un tratamiento con herbicida en el momento 1, tres mezclas en el momento 2 y tres testigos, desmalezado, enmalezado y con corte (Cuadro 4).

CUADRO 4. Tratamientos químicos, momentos de aplicación y testigos. INIA La Estanzuela, 1993.

TRATAMIENTO	DOSIS (kg/ha)
<u>MOMENTO 1</u>	
Clorpyralid	0,043
Clorsulfurón	0,011
2,4-D	0,48
2,4-DB sal-amina	1,6
2,4-DB éster	1,48
Fomesafén	0,44

Flumetsulán	0,04
<u>MOMENTO 2</u>	
Clorpyralid	0,043
Clorsulfurón	0,011
2,4-D	0,48
2,4-DB sal-amina	1,6
2,4-DB éster	1,48
Fomesafén	0,44

Clorpyralid+Clorsulfurón	0,029+0,0075
Clorsulfurón+2,4-DB éster	0,0075+1,19
2,4-DB éster+Fomesafén *	0,06+0,38

Testigo desmalezado (TD)	
Testigo enmalezado (TE)	
Testigo con corte (TC)	

* Producto formulado (Taurus)

Las condiciones climáticas en los días de las aplicaciones se resumen en el cuadro 5.

CUADRO 5. Condiciones climáticas en los días de las aplicaciones y precipitaciones ocurridas en los 10 días previos y posteriores a las mismas. INIA La Estanzuela, 1993.

	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 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, expresadas en una escala de 1 a 10. Los valores 1 y 2 corresponden a daño muy leve, 3 y 4 daño leve, 5 y 6 daño moderado, 7 y 8 daño severo y 9 y 10 daño muy severo para el lotus. En relación al control de malezas se consideró 9 y 10 control excelente, 7 y 8 bueno, 5 y 6 regular y menor a 5 pobre.

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

El rendimiento de forraje y de malezas fue evaluado a partir del corte de 0,50m² 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 de cada componente 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.

El rendimiento de semilla se determinó pesando una muestra por parcela, correspondiente a un área de cosecha de 4,56 m². La germinación se cuantificó en base a las normas establecidas por ISTA (1993). 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.

4.3 RESULTADOS Y DISCUSION

4.3.1 Evaluación del daño al lotus

La susceptibilidad del lotus difirió para los distintos herbicidas y momentos de aplicación (Cuadro 6).

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 partiendo de un nivel de daño severo a los 7 días. 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 6. Evaluaciones visuales de daño al lotus a los 7, 20, 40, 60, 80 días pos-aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.

TRATAMIENTO	DOSIS (kg/ha)	DAÑO AL LOTUS					
		7	20	40	60	80 días	
MOMENTO 1							
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	
MOMENTO 2							
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	-	

4.3.2 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 7).

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 (Brees *et al*, 1959; Marzoca, 1976; Arrarte y Arrarte, 1980; Fick, 1986; Beck *et al*, 1990).

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 7. Evaluaciones visuales de control de C.intybus, Cardus spp. y S.gallica a los 20, 40, 60 y 80 días pos-aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.

TRATAMIENTO	<u>C. intybus</u>				<u>Cardus spp.</u>				<u>S. gallica</u>			
MOMENTO 1	20	40	60	80	20	40	60	80	20	40	60	80
Clorpyralid	-	8	8	9	-	8	7	10	-	4	2	3
Clorsulfurón	-	6	3	4	-	6	3	6	-	9	8	9
2,4-D	-	9	8	9	-	7	7	7	-	3	3	5
2,4-DBsal-amina-	9	8	9		-	8	10	9	-	3	3	3
2,4-DB éster	-	8	8	10	-	8	8	10	-	4	4	4
Flumetsulán	-	2	3	3	-	4	4	6	-	9	8	10
Fomesafén	-	4	2	3	-	5	3	4	-	4	4	5
MOMENTO 2												
Clorpyralid	6	7	9	-	5	5	10	-	3	3	3	-
Clorsulfurón	6	4	5	-	4	5	9	-	8	8	10	-
2,4-D	6	7	9	-	4	5	9	-	4	5	5	-
2,4-DBsal-amina5	6	8	-		6	5	9	-	5	3	4	-
2,4-DB éster	6	8	10	-	6	8	9	-	5	3	4	-
Fomesafén	4	2	3	-	5	3	5	-	4	3	5	-
Clorpyralid + Clorsulfurón	6	6	7	-	5	5	8	-	8	8	7	-
Clorsulfurón + 2,4-DB éster	6	7	8	-	6	5	8	-	8	8	8	-
2,4-DB éster + Fomesafén	6	3	5	-	6	4	7	-	6	3	4	-

4.3.3.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 entre momentos y tratamientos (Figura 7).

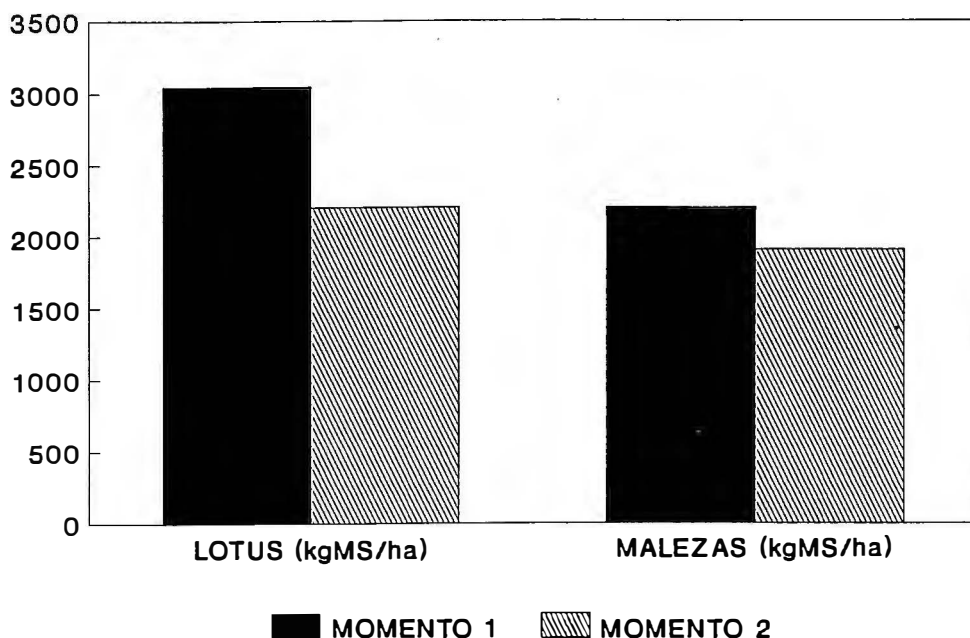


FIGURA 7. Rendimiento de forraje de lotus y de malezas al 2/12/93 para los momentos 1 y 2 de aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.

Los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D y fomesafén produjeron los mayores rendimientos de lotus, no registrándose diferencias entre ellos (Cuadro 8). Rendimientos menores se evaluaron en las formulaciones butíricas, mientras que el daño producido al lotus por el clorsulfurón determinó su menor rendimiento (Cuadro 6).

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 6 y 7).

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 8. Rendimiento de forraje de lotus y malezas al 2/12/93 en los distintos tratamientos de ambos momentos. INIA La Estanzuela, 1993.

TRAT	DOSIS (kg/ha)	LOTUS (kgMS/ha)	MALEZAS (kgMS/ha)
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
C.V. (%)		66	43

Nota: Para cada variable las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente por el Test de t, al 5% de probabilidad.

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 9). 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 6).

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. Entre tanto 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 9. Rendimiento de forraje de lotus y malezas al 2/12/93 de los tratamientos de ambos momentos de aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.

TRAT	DOSIS (kg/ha)	LOTUS (kgMS/ha)	MALEZAS (kgMS/ha)
MOMENTO 1			
Clorpyralid	0,043	5012 ab	1864 bcde
Clorsulfurón	0,011	88 f	2788 ab
2,4-D	0,48	3836 abcd	2040 bcd
2,4-DBsal-amina	1,6	920 f	1436 cdef
2,4-DB éster	1,48	3364 abcde	1880 bcde
Fomesafén	0,44	5052 ab	3220 a
Flumetsulán	0,04	4584 abc	2552 abc
MOMENTO 2			
Clorpyralid	0,043	3924 abcd	1596 cdef
Clorsulfurón	0,011	192 f	1516 cdef
2,4-D	0,48	2324 cdef	1676 bcde
2,4-DBsal-amina	1,6	2348 cdef	2072 bcd
2,4-DB éster	1,48	2020 def	2208 abc
Fomesafén	0,44	2836 bcde	2400 abc
Clorpyralid +	0,029 +	1240 ef	996 def
Clorsulfurón	0,0075		
Clorsulfurón+	0,0075 +	2212 cdef	896 ef
2,4-DB éster	1,19		
2,4-DB éster +	0,06 +	1848 def	2396 abc
Fomesafén	0,38		
T.Desmalezado	-	5188 ab	516 f
T.Corte	-	5380 a	1964 bcde
T.Enmalezado	-	4088 abcd	2736 ab
C.V. (%)		66	46

Nota: Para cada variable las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente por el Test de t, al 5% de probabilidad.

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 (Risso, 1992). Esta característica del lotus El Rincón explicaría que no se detecten diferencias en el rendimiento de forraje entre el testigo desmalezado y los testigos con corte y enmalezado.

4.3.4 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 por momento (Cuadro 10).

CUADRO 10. Rendimiento de semilla de lotus según el momento de aplicación. INIA La Estanzuela, 1993.

MOMENTO	LOTUS (kg/ha)
1	415 a
2	431 a
C.V. (%)	34

Nota: Para cada variable las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente por el Test de t, al 5% de probabilidad.

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 11).

CUADRO 11. Rendimiento de semilla de los tratamientos que se repiten en ambos momentos. INIA La Estanzuela, 1993.

TRAT	DOSIS (kg/ha)	SEMILLA (kg/ha)
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
C.V. (%)		34

Nota: Para cada variable las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente por el Test de t, al 5% de probabilidad.

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 12).

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 6 y 7).

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 6).

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 12). Los tratamientos de 2,4-DB éster registraron daño al cultivo (Cuadro 6), 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 6), 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 12. Rendimiento de semilla y evaluación de floración al momento de la cosecha (11/01/94). INIA La Estanzuela, 1993.

TRAT	DOSIS (kg/ha)	SEMILLA (kg/ha)	GRADO DE MADUREZ
<u>MOMENTO 1</u>			
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
<u>MOMENTO 2</u>			
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 + Clorsulfurón	0,029 + 0,0075	171 gh	3,0
Clorsulfurón + 2,4-DB éster	0,0075 + 1,19	291 fg	3,0
2,4-DB éster + Fomesafén	0,06 + 0,38	480 cde	3,5
T.Desmalezado	-	677 ab	4,0
T.Corte	-	648 abc	4,5
T.Enmalezado	-	402 def	4,5
C.V. (%)		32	22

Nota: Para cada variable las medias seguidas por la misma letra, no difieren significativamente por el Test de t, al 5% de probabilidad.

4.3.5 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.

4.4 CONCLUSIONES

La mayoría de los tratamientos químicos realizaron un daño leve al cultivo. La excepción, con daños moderados la constituyeron los tratamientos de 2,4-D en el momento 1 y 2,4-DB en ambos momentos, entretanto en todos los tratamientos 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.

La producción de forraje al corte de evaluación (2/12/93) fue afectada significativamente por el tratamiento químico realizado, no siendo significativo el momento de aplicación ni la interacción momento por tratamiento. En los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D, fomesafén y T.desmalezado se determinaron los mayores rendimientos de forraje.

En el rendimiento de semilla de lotus, se determinó efecto del tratamiento químico, no registrándose efecto significativo del momento de aplicación ni de la interacción momento por herbicida.

En los tratamientos de 2,4-D se obtuvieron los mayores rendimientos de semilla, no diferenciándose estos tratamientos del testigo desmalezado.

La germinación del lotus no fue afectada por los distintos tratamientos químicos realizados.

4.5 RESUMEN

El objetivo de este experimento es evaluar la susceptibilidad del Lotus subbiflorus cv. El Rincón a diferentes herbicidas y momentos de aplicación, cuantificando la incidencia de diversos tratamientos en el rendimiento de forraje y semilla.

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/ha), clorsulfurón (0,011 kg/ha), 2,4-D (0,48 kg/ha), 2,4-DB sal-amina (1,6 kg/ha), 2,4-DB éster (1,48 kg/ha), fomesafén (0,44 kg/ha). Además, se evaluaron un tratamiento con flumetsulán (0,04 kg/ha) en el primer momento y tres mezclas: clorpyralid+clorsulfurón (0,029+0,0075 kg/ha), clorsulfurón+2,4-DB éster (0,0075+1,19 kg/ha) y 2,4-DB éster+fomesafén (0,06+0,38 kg/ha), en el segundo momento de aplicación. Se incluyeron un testigo desmalezado a mano, y un testigo enmalezado. Se determinó daño al cultivo y control de malezas mediante evaluaciones visuales; rendimiento de forraje y de semilla de lotus y análisis de germinación.

La mayoría de los tratamientos químicos realizaron un daño leve al cultivo. La excepción con daños moderados la constituyeron los tratamientos de 2,4-D en el momento 1 y 2,4-DB (ambas formulaciones) en los dos momentos, entretanto todos los tratamientos que incluyeron clorsulfurón presentaron un daño 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.

La producción de forraje y el rendimiento de semilla fue afectada por el tratamiento químico realizado, no siendo significativo el momento de aplicación ni la interacción momento por tratamiento. En los tratamientos de clorpyralid, 2,4-D y fomesafén se determinaron los mayores rendimientos de forraje, no diferenciándose del testigo desmalezado. El tratamiento de 2,4-D conjuntamente con el testigo desmalezado registran los mayores rendimientos de semilla. La germinación del lotus no fue afectada por los tratamientos químicos realizados.

4.6 SUMMARY

Suceptibility of Lotus subbiflorus cv. El Rincón 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/hectare), clorsulfurón (0,011 kg/hectare), 2,4-D (0,48 kg/hectare), 2,4-DB sal amina (1,6 kg/hectare), 2,4-DB éster (1,48 kg/hectare), fomesafén (0,44 kg/hectare). In addition to this, flumetsulán (0,04 kg/hectare) at the first moment, and 3 mixtures: clorpyralid+clorsulfurón (0,029+0,0075 kg/hectare), clorsulfurón+2,4-DB éster (0,0075+1,19 kg/hectare), 2,4-DB éster+fomesafén (0,06+0,38 kg/hectare) at the second moment, were evaluated. 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. Clorpyralid, 2,4-D, 2,4-DB sal amina and 2,4-DB éster, at both moment of application, and the mixture: clorsulfurón+2,4-DB éster; appeared to be more effective for controlling Cichorium intybus. Except for flumetsulán and fomesafén, all the herbicides were effective to control thistle. An excellent control over Silene gallica was only achieved when clorsulfurón and flumetsulán 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.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ARRARTE, C. y ARRARTE, R. 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. WILSON, R.G. and HENSON, M.A. 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. CARAMBULA, M. 1991. Actualización de información tecnológica sobre pasturas en producción extensiva. In *Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva*. Montevideo, INIA. Serie Técnica N° 13 pp.7-11.
5. 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.
6. FICK, W.H. 1986. Control of bolted musk thistle using clorpyralid. *Down to Earth* 42(1):10-13.
7. GALLINAL, R. 1990. Mejoramiento de campos naturales con *Lotus subbiflorus* cv. El Rincón. In *Seminario Nacional de Campo Natural* (2o., 1990, TACUAREMBO). Montevideo, Hemisferio Sur. pp.255-262.
8. HARPER, J.L. 1977. *Population biology of plants*. London, Academic Press. 892p.
9. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. 1993. The germination test. In *International rules for seed testing*. *Seed Science and Technology* 21(suppl.):141-165.

10. LASKEY, B.C. and WAKEFIELD, R.C. 1978. Competitive effects of several grass species and weeds on the establishment of birdsfoot trefoil. *Agronomy Journal* 70(1):146-148.
11. MARZOCA, A. 1976. Manual de malezas. 3ed. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 564 p.
12. MILLOT, J.C., RISSO, D. y METHOL, R. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Informe técnico a la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. Consultora Fucra. Montevideo. Uruguay.
13. RICE, E.L. 1984. Allelopathy. 2ed. New York, Academic Press. 423p.
14. 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.
15. RISSO, D. y MORON, A. 1990. Evaluación de mejoramientos extensivos de pasturas naturales en suelos sobre Cristalino (1984-1990) (II). Seminario Nacional de Campo Natural (2o., 1990, TACUAREMBO). Montevideo, Hemisferio Sur. pp.205-218.