

- LORETI, F. and HARTMANN, H. T. 1964. Propagation of olive trees by rooting leafy cuttings under mist. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 85: 257-264.
- O'ROURKE, F. L. 1944. Wood type and original position on shoot. With reference to rooting in hardwood cuttings of blueberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45: 195-197.
- PASTENA, B. 1961. Influenza della topofisi sulla ripresa in barbatellaio delle talle ricavate della postatura delle barbatelle di viti portinnesti. Seconda nota. Riv. Vitic, Enol., 14: 349-352. (Original no consultado, extractado de Hort. Abstr. Nº 519. 1962.)
- SPIEGEL, P. 1955. Some internal factors affecting rooting of cuttings. Rpt. 14th Int. Hort. Cong. pp. 239-246.
- . 1954. Auxines and inhibitors in canes of vitis. Bull. Res. Counc. Israel, 4: 176-183.
- THIMANN, K. V. and SKOOG, F. 1933. Studies on the growth hormone in plants. Proc. Natl. Acad. Sci., 19: 714-716.
- VILLALOBOS, P. A. 1971. Effect of boron, reciprocal grafts and role of buds and leaves on the rooting of easy and difficult to root grape cuttings. Ph.D. Thesis. Rutgers University New Brunswick. New Jersey. 52 p.

Antecedentes experimentales sobre el comportamiento del lupino amarillo en el área de Osorno y Llanquihue¹

Talía Gutiérrez de Flores²

INTRODUCCION

El lupino amarillo (*Lupinus luteus* L.) es una especie de uso diversificado, destinado a la producción de forraje (talajeo directo y como ensilaje) o producción de grano; este último tiene una demanda creciente en la industria de alimentos concentrados de consumo humano y uso animal debido a su alto contenido de proteína (41%).

El cultivo del lupino en la provincia de Llanquihue se ha recomendado como suplemento en verde o para silo, proporcionando su mejor follaje en enero y febrero (Muñoz, y Richter, 1970). El rendimiento de este cultivo ha fluctuado entre 30 a 70 ton de materia verde por hectárea.

Estudios realizados en Australia indican que el lupino al igual que otras leguminosas requiere abundancia de fosfatos (Gladstone, 1969). Su crecimiento en suelos nuevos está directamente relacionado con la cantidad de fósforo aplicado. Concluye que el lupino se adapta a los suelos áridos y de baja fertilidad, tolerando niveles altos de aluminio soluble, pero los requerimientos de fertilización fosfatada no deben ser inferiores a 100 unidades de P_2O_5 /ha.

Evaluaciones sobre fertilizaciones en suelos arcillosos desalcalinizados Chernozem, Caucaso (Zhukov y Zhukova, 1969) señalan que una fertilización completa de 60 Kg de N, 60 Kg de P_2O_5 y 60 Kg de K_2O , produjo rendimientos más altos que el testigo. El N se tradujo en mejor crecimiento del lupino especialmente durante las primeras etapas cuando no se apreciaba nodulación radicular. En un segundo estudio, los mismos investigadores observaron máximos rendimientos de grano y materia verde por hectárea, con 45 Kg de P_2O_5 y 45 Kg de K_2O por hectárea. Fertilizaciones junto a las labores de otoño indican los mejores resultados con 60 Kg de N y 60 Kg de P_2O_5 . Para suelos trumaos, Baer (1972) recomienda dosis de 36 a 80 Kg de P_2O_5 y 13 Kg de N por hectárea; en suelos nuevos, limpios y rocosos recomienda además la aplicación de 26 Kg de N y en caso de deficiencia 25 Kg de K_2O por hectárea.

Estudios acerca de la fertilidad en suelos de los llanos antepuestos a la cordillera de la costa de Osorno (Serie La Unión) indican que las deficiencias nutritivas decrecen como sigue: N, P, S y K, mientras que en el Sector Nueva Braunau de la provincia de Llanquihue, las deficiencias decrecientes son N, P, K y S (Schenkel *et al.*, 1972).

Debido a la necesidad de incorporar esta especie en las rotaciones de la zona sur, se consideró importante estudiar los siguientes

¹Recepción originales: 12 de febrero de 1975.

²Ing. Agr., Programa Forrajeras, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

Cuadro 1 — Rendimiento en ton/ha de materia seca de lupino, según su rotación, serie de suelo y fecha de siembra.

Rotación	Serie de Suelo	Fecha de siembra	Especie %	Materia seca ton/ha	Prueba de Duncan ¹
1. Papas, lupino	Crucero	2 nov.	98,7	10,40	a
2. Praderas, lupino	Crucero	1 sept.	95,0	9,42	ab
3. Lupino, lupino	Tr. Osorno	15 oct.	95,0	8,34	bc
4. Remolacha, lupino	Tr. Pto. Octay	27 oct.	81,2	8,29	bc
5. Avena talajeo, lupino	Crucero	9 oct.	97,5	8,28	bc
6. Remolacha, lupino	Tr. Pto. Octay	13 oct.	84,4	7,63	bcd
7. Pradera, lupino	Tr. Nueva Braunau	6 nov.	97,5	7,26	bcde
8. Potrero sacrificio ² , lupino	Tr. Nueva Braunau	15 oct.	92,5	7,15	cde
9. Avena talajeo, lupino	Crucero	19 oct.	96,2	6,05	de
10. Pradera, lupino	La Unión	9 oct.	95,0	5,11	ef
11. Raps talajeo, lupino	Tr. Pto. Octay	27 oct.	80,0	3,20	f

¹Valores con igual letra no difieren significativamente entre sí ($P < 0,05$).

²Terreno destinado a la alimentación suplementaria invernal del ganado, en los cuales hay gran concentración de ganado en relación a su superficie, quedando la pradera totalmente destruida y con gran acumulación de estiércol.

aspectos de su cultivo; evaluación del comportamiento del lupino en siembras demostrativas y fertilización del cultivo considerando cinco niveles de fósforo y dos de azufre en dos localidades y comparación de lupino y avena como especies asociadas a una mezcla forrajera.

ENSAYO I

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DEL LUPINO EN DISTINTAS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE LLANQUIHUE

MATERIALES Y METODOS

Se hicieron siembras experimentales demostrativas en 11 localidades distintas, de las cuales 5 corresponden a suelos rojo arcillosos (una localidad en Serie La Unión y 4 en Serie Crucero) y 6 localidades en Trumaos (2 Nueva Braunau, 3 Trumao Puerto Octay y 1 en Trumao Osorno). Las siembras se hicieron entre el 1º de septiembre y el 6 de noviembre de 1970. Las localidades difirieron en época de siembra, rotación y fertilización. Todos los ensayos fueron evaluados en la primera quincena de marzo, al estado de grano pastoso duro, condición apropiada para ensilaje. Se cosecharon diez muestras al azar de dos metros cuadrados cada una, determinándose el porcentaje de materia seca (M. S.) y de especie.

La pluviometría registrada en Osorno durante la temporada en estudio indicó un déficit de 45-10-50-15-39% en los meses de

octubre, noviembre, enero, febrero y marzo en relación a un año normal, respectivamente¹, aunque diciembre acusó un superávit de 50%.

Para evaluar diferencias por efectos de rotaciones y fertilización y fechas de siembra sobre el rendimiento de forraje, la información se analizó como un bloque completamente al azar, siendo los tratamientos las localidades con desigual número de repeticiones (parcelas); siete predios con diez repeticiones y los restantes 4-5-6-8 ó 12 parcelas por lugar.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos fluctuaron entre 3.2 y 10.4 ton de materia seca por hectárea (Cuadro 1) con un promedio general de 7.37 toneladas, los que concuerdan con la información de Muñoz y Richter, 1970. Los porcentajes de especie no difirieron mucho entre sí, siendo el promedio general relativamente alto (92,09).

ROTACIÓN

En la serie de suelos Crucero, no se encontraron diferencias entre las rotaciones papas-lupinos, y pradera-lupino, ni entre pradera-lupino, avena talajeo-lupino, sembrada el 9 de octubre. En la serie suelos Nueva Braunau, las rotaciones pradera-lupino y potrero de sa-

¹Promedio 35 años, Instituto Superior de Agricultura "Adolfo Matthei", 1965.

crificio-lupino, tampoco difirieron entre sí (Cuadro 1). Todos estos resultados están afectados por diferencia en la época de siembra. La rotación remolacha-lupino superó significativamente a raps talajeo-lupino en la serie Puerto Octay. En la serie La Unión, la rotación pradera-lupino resultó en rendimientos muy bajos, lo que ha sido confirmado en ensayos posteriores en la misma serie. En cambio en la serie Trumao-Osorno, se observaron rendimientos relativamente altos con una rotación lupino sobre lupino, aún tratándose de una repetición del mismo cultivo.

Fecha de siembra

La siembra del 9 de octubre en la serie Crucero superó a la siembra efectuada diez días después, en la misma serie y rotación lo que probablemente se explica por el déficit de lluvia (45%) del mes de octubre. Esto mismo puede explicar los mejores rendimientos observados en las siembras de principios de septiembre o principios de noviembre en relación al mes de octubre (Cuadro 1). Debido a la gran variabilidad en lluvia caída entre diferentes años, se hace difícil concluir sobre la fecha de siembra más conveniente para lupino.

Las investigaciones de Gladstone, 1969 y Baer, 1972, recomiendan niveles de fertilidad medios o altos para lograr rendimientos elevados.

El presente trabajo, parece indicar que los mejores resultados se obtienen al sembrar lupino después de un cultivo escardado y altamente fertilizado como papas o remolacha.

En suelos rojo arcilloso (Crucero) así como

aquellos de textura media se observaron rendimientos adecuados de lupino, especialmente cuando la preparación de suelo y la rotación fueron adecuadas.

ENSAYO 2

COMPORTAMIENTO DEL LUPINO AMARILLO CON CINCO NIVELES DE FÓSFORO Y DOS DE AZUFRE

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en la temporada 1971/72 en dos localidades (Quilacoya y Curaco) de suelos rojo arcillosos, serie Cudico, provincia Osorno y en la localidad de Entre Ríos en la serie Nueva Braunau, provincia de Llanquihue.

Las fechas de siembra para Quilacoya, Curaco y Entre Ríos fueron 7-5 y 13 de octubre de 1971, respectivamente. Las dosis de siembra fueron en todos los casos de 80 Kg/ha, en hileras a 20 cm de distancia en parcelas de 2×6 m. Se usó un diseño de bloque al azar con diez tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron 0-50-100-150 y 200 Kg P_2O_5 como superfosfato triple en combinación con dos niveles de S (0 y 50 Kg de S) en forma de S ventilado. Los fertilizantes se aplicaron inmediatamente bajo la semilla. La cosecha se realizó al estado de planta desarrollada con la mayoría de los granos formados imitando cosecha para ensilaje. Se cortó 5 m² por parcela utilizando segadora National.

La temporada en que se efectuó el estudio se caracterizó por un déficit pluviométrico en octubre, noviembre, enero y febrero equivalentes a 38-44-22-56% en relación a un año

Cuadro 2 — Rendimientos expresados en toneladas por hectárea materia seca de lupino¹.

	Q U I L A C O Y A			C U R A C O			E N T R E R I O S		
	S 0	S 50	Promedio	S 0	S 50	Promedio	S 0	S 50	Promedio
P 0	1,75	2,30	2,02 ^a	1,84	2,48	2,16 a	4,70	5,47	5,03 a
P 50	1,98	3,00	2,49 a	1,89	2,22	2,06 a	3,86	5,80	4,83 a
P 100	2,51	3,21	2,86 a	1,64	2,44	2,04 a	5,43	4,74	5,03 a
P 150	2,34	2,99	2,66 a	1,66	2,19	1,92 a	5,11	6,19	5,65 a
P 200	2,38	2,03	2,20 a	2,90	1,23	2,06 a	6,03	5,44	5,73 a
Promedio	2,19 b ¹	2,70 a		1,98 a	2,11 a		5,02 a	5,53 a	

¹A todos los tratamientos se les aplicó 32 µ de N.

²Distinta letra entre promedio de nivel de P y S dentro de localidad denotan diferencias estadísticamente significativas.

normal, respectivamente. Diciembre y marzo fueron lluviosos con un 76 y 24% de superávit, respectivamente¹.

RESULTADOS Y DISCUSION

LOCALIDAD

Los rendimientos por hectárea en la localidad Entre Ríos superaron en aproximadamente 100% a aquellos obtenidos en Quilacoya y Curaco, que no difirieron mayormente entre sí (Cuadro 2). Esta respuesta está asociada con una deficiente calidad y preparación del suelo (escasa profundidad y poco mullido) y sequía estival en las localidades de Quilacoya y Curaco. El menor rendimiento medido en las localidades de Curaco y Quilacoya podría atribuirse al tipo de suelo correspondiente (rojo arcilloso) de baja fertilidad y difícil preparación. Los resultados del Ensayo 1 confirman los bajos rendimientos obtenidos en esta serie de suelos.

FERTILIZACIÓN

No se detectó respuesta al P en ninguno de los tres ensayos lo que podría atribuirse a los bajos rendimientos obtenidos como consecuencia de los factores antes señalados, o a la rusticidad de la especie que no requeriría altos niveles de P. Hubo una respuesta al S sólo en Quilacoya (Cuadro 2). En Curaco se observó una interacción significativa $P \times S$, observándose que al nivel S0 la producción aumentó significativamente al aplicar 200 μ P en relación a los demás niveles de P, en cambio para el mismo nivel de P el incremento en la aplicación de S redujo significativamente la producción en comparación al aumento observado por este efecto en los demás tratamientos. Cabe destacar que la incidencia de malezas fue superior en las parcelas P200 S50 (71%) en comparación con los niveles P0-P50-P100-P150- con S50 (26-35-48 y 51%, respectivamente) lo que podría explicar en parte la reducción en rendimiento con el tratamiento P200 S50. Este aumento se debió probablemente al nivel más alto de fertilidad y como el lupino es muy sensible a la competencia de malezas, su establecimiento se vio seriamente afectado. Se ha recomendado la fertilización de 50 a 100 Kg/ha de P_2O_5 para el cultivo del lupino según el tipo de suelo.

ENSAYO 3

EVALUACIÓN DE UNA MEZCLA FORRAJERA ASOCIADA A AVENA O LUPINO Y EFECTO DE NIVELES DE N Y Mg

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en los Asentamientos Vida Nueva y San Martín caracterizados por suelos serie La Unión, tipo rojo arcilloso, del sector de la costa de la provincia de Osorno (IREN, CORFO, 1964). En cada localidad se usó un diseño en parcelas divididas correspondientes a dos tratamientos (avena/mezcla forrajera y lupino/mezcla forrajera) y 6 subtratamientos de fertilización de nitrógeno y magnesio a la pradera (N0 Mg0; N16 Mg36; N32 Mg36; N64 Mg36; N128 Mg36; N64 Mg0) aplicados al voleo en el segundo año después de la cosecha de la avena o lupino; el nitrógeno se aplicó como salitre sódico y el magnesio como sulfato doble de K y Mg en los tratamientos con Mg36 y sulfato de K en el subtratamiento Mg0. Además se fertilizó con una dosis uniforme de 80 Kg de P_2O_5 y 50 Kg de K_2O a todo el ensayo a manera de fertilización de mantención.

Las siembras se realizaron a principios de octubre de 1972 usando una máquina cerealera que sembró la avena o lupino, la mezcla forrajera y el fertilizante utilizando compartimentos distintos. El lupino fue sembrado en dosis de 100 Kg/ha, inoculándose previamente la semilla con rizobium específico; la dosis de avena fue de 50 Kg/ha. La siembra de la mezcla forrajera incluyó pasto ovillo, ballica inglesa, trébol rosado, y trébol blanco en dosis de 10-10-5-2 Kg/ha, respectivamente. Se aplicó al establecimiento 100 Kg de P_2O_5 como superfosfato triple, 60 Kg de S en forma de S ventilado, 32 Kg de N y 20 Kg de K_2O en forma de salitre potásico y 3 Kg de Bo en forma de boronitrocalcita. El primer año se desarrollaron la avena y lupino, cosechándose 4,8 m² por parcela al estado de madurez adecuado para ensilaje. En la temporada siguiente se midió el rendimiento de la pradera, el porcentaje de especie en dos cortes efectuados con tijera cosechando 0,5 m² por parcela. Se perdió la información en el Asentamiento Vida Nueva debido a que la pradera, que observó muy buen desarrollo, fue consumida accidentalmente por animales. La pluviometría registrada en la zona durante 1972/73, regis-

¹Promedio de 35 años, Instituto Superior de Agricultura "Adolfo Matthei", 1965.

tró superávit de 91; 1 y 79% en los meses de octubre de 1972 y junio y octubre de 1973, respectivamente. Los demás meses entre noviembre de 1972 y diciembre de 1973 acusaron correlativamente déficit equivalentes a 41-44-39-65-47-23-39-33-30-52-61-35% con relación al promedio de 35 años¹.

RESULTADOS Y DISCUSION

RENDIMIENTO DE AVENA Y LUPINO (PRIMER AÑO)

Los rendimientos de lupino fueron marcadamente bajos en ambas localidades, particularmente en San Martín (Cuadro 3). El lupino rindió un 17 y 63% menos de M. S. en

¹Promedio de 35 años, Instituto Superior de Agricultura "Adolfo Matthei", 1965.

relación a la productividad de la avena en los asentamientos San Martín y Vida Nueva respectivamente, lo que se explica en parte por el menor porcentaje de especie resultante con lupino que con avena. En San Martín el rendimiento promedio del lupino fue inferior a todos los rendimientos obtenidos con esta especie en los ensayos del presente trabajo; en Vida Nueva el rendimiento fue comparable a los más bajos obtenidos en los ensayos de fertilidad (Ensayo 2).

El establecimiento del lupino fue deficiente y las plantas alcanzaron apenas una altura de 40 a 50 cm (potencial 100 a 150 cm) con pocas hojas y presentando sólo la primera inflorescencia con escasas flores. Hubo aborto de las flores terminales de la inflorescencia, característica típica observada en todos los ensayos y siembras demostrativas del área sur.

Cuadro 3 — Rendimientos promedios de avena y lupino, en dos localidades del sector de la costa¹.

	Asentamiento San Martín			Asentamiento Vida Nueva		
	% especie	% M. S.	ton/ha M. S.	% especie	% M. S.	ton/ha M. S.
1. Avena	85,8	34,2	3,23 a ²	87,5	32,5	2,47 a
2. Lupino	55,0	20,0	0,56 b	75,0	20,0	1,56 b

¹Fecha de cosecha: 24 enero 1973.

²Los valores con igual letra no difieren significativamente ($P \leq 0,05$).

Cuadro 4 — Rendimiento de la pradera, Asentamiento San Martín (ton/ha).

		N Kg/ha ¹					Promedio
Primer Corte (octubre 1974)	No MgO	16	32	64	128	64	
		Con Mg			Sin Mg		
Pradera asociada avena	0,67	0,94	1,08	1,11	1,45	1,18	1,07 b
Pradera asociada lupino	1,55	1,59	1,35	1,59	2,02	1,62	1,62 a
	1,11 a	1,27 a	1,21 a	1,35 a	1,74 a	1,41 a	
		N Kg/ha ¹					Promedio
Segundo Corte (diciembre 1974)	No MgO	16	32	64	128	64	
		Con Mg			Sin Mg		
Pradera asociada avena	1,03	1,13	0,96	1,71	1,02	1,20	1,18 a
Pradera asociada lupino	1,16	1,19	1,01	1,05	1,13	1,13	1,11 a
	1,10 b	1,16 b	0,99 b	1,38 a	1,08 b	1,16 b	

¹Con 80 Kg de P_2O_5 y 50 Kg de K_2O /ha.

²Los tratamientos de cada columna con distinta letra, difieren estadísticamente al $P \leq 0,05$.

Las raíces de lupino formaron escasos nódulos de regular tamaño, de color rosado fuerte, lo que hizo suponer que eran activos.

El comportamiento deficiente del lupino en las condiciones del presente ensayo podría interpretarse como una mayor exigencia (menor rusticidad) que la avena en cuanto a preparación de suelo y competencia de malezas. Se requiere mayor investigación para aclarar este aspecto.

PRADERA

La mezcla de la pradera estuvo compuesta especialmente por ballica inglesa que no proporcionó corte en marzo debido a su escaso desarrollo estival, por las condiciones climáticas de esa temporada.

En el primer corte, el rendimiento de la pradera asociada con lupino, en promedio sobre los tratamientos de fertilidad, fue superior que la pradera asociada con avena (Cuadro 4). Dentro de los tratamientos de fertilización sólo se encontró diferencia significativa para el tratamiento sin fertilizante, observándose una tendencia en el mismo sentido con todos los demás tratamientos de fertilización. Estos resultados podrían explicarse en parte debido al aporte de N del lupino al suelo, que según Baer (1972) puede alcanzar entre

80 y 120 Kg/ha. Los rendimientos obtenidos con los distintos niveles de N no difirieron estadísticamente entre sí, aunque éstos tienden a aumentar al elevar la dosis de N. No hubo efecto del magnesio.

En el segundo corte, la pradera asociada con avena indicó que la fertilización con 64 Kg de N con Mg superó significativamente a todos los demás tratamientos, los que no difirieron estadísticamente entre sí. En este segundo corte todos los tratamientos con fertilización con la pradera asociada al lupino presentaron rendimientos similares, lo que nuevamente puede atribuirse en parte a la influencia de la fijación de N del lupino sobre la pradera. En este segundo corte a diferencia del primero, el rendimiento de la pradera cuando se asoció con lupino no difirió de la asociación con avena. Los resultados permiten concluir que la mezcla forrajera se estableció en óptimas condiciones bajo ambas especies, avena y lupino, demostrándose así que la asociación de praderas con lupino es una técnica agronómica recomendable. El lupino ejerce un efecto positivo sobre el desarrollo en el primer corte, particularmente cuando no se aplica nitrógeno en que la pradera asociada al lupino proporciona rendimientos superiores a la pradera asociada con avena.

R E S U M E N

En la zona de Osorno y Llanquihue se estudiaron 3 aspectos fitotécnicos sobre el cultivo del lupino amarillo durante las temporadas 1970/71, 1971/72, 1972/73 y 1973/74: I. Evaluación del comportamiento del cultivo del lupino en distintas localidades de la provincia de Llanquihue. II. Comportamiento del lupino amarillo con cinco niveles de fósforo y dos de azufre. III. Evaluación de una mezcla forrajera asociada a avena o lupino y efecto de niveles de N y Mg.

El primer y segundo estudio permite concluir que el lupino puede ser usado indistintamente como cabeza de rotación después de pradera natural en suelos de alta fertilidad o bien después de otro cultivo que haya recibido alta fertilización (papas o remolacha) especialmente cuando ésta ha sido baja en N, ya que el lupino tiene la capacidad de agregar N al suelo.

El segundo ensayo indicó que no hubo respuesta a niveles de P. Se encuentra respuesta a S en una localidad, e interacción $P \times S$ en otra localidad y un efecto depresivo al nivel P200 S50. En suelos rojo arcillosos el lupino produce la mitad de los rendimientos que se obtienen en los trumaos. Se trata de un cultivo escardado que exige buena preparación de suelo, más bien profunda, libre de terrones y de malezas.

En el tercer estudio se determina la factibilidad de establecer pradera asociada al lupino y se considera que existió un efecto de fijación radicular de N del lupino que puede ser utilizado por la pradera.

Como suplemento forrajero en verde, el lupino está disponible tarde a fines de verano. Se considera que su utilización más adecuada sería como productor de grano, dado su alto contenido de proteína.

S U M M A R Y

EXPERIMENTAL RESULTS ON YELLOW LUPINE IN SOUTHERN CHILE

Three trials were carried out in Osorno and Llanquihue (southern Chile) in order to study the following aspects of the yellow lupin crop (*Lupinus luteus* L.): I. Evaluation of the crop in demonstrative sowing (Llanquihue). II. Response of yellow lupine to five levels of phosphorus and two levels of sulphur. III. Evaluation of a mixed sward established with oats or lupins.

It is concluded in the first and second trials that lupin can be used especially as head of rotation after natural sward in high fertility soils, or after a crop well fertilized, particularly when nitrogen fertilization has been low, since lupin is able to fix N in the soil. There was no response to P fertilization. A positive response to S occurred in one locality and a $P \times S$ interaction in another locality, and a depressive effect with the $P200 \times S50$ level of fertilization. An application of P at levels of 50 to 100 units with 50 units of S appears suitable until new information is obtained including P, K and S. In "red clay" soil series (rojo arcillosos) yields of forage are only half those obtained in "trumao" soils (volcanic origin).

It was found in the last trial that a mixed sward can be well established in association with lupin and the latter appears to fix N be used by the sward.

As a green supplement, lupin can be harvested during late summer but its best use is considered to be as a grain-producing crop, particularly due to its high content in protein.

LITERATURA CITADA

- | | |
|---|---|
| <p>BAER, ERICK von. 1972. Lupino dulce, antecedentes de cultivo y utilización en el sur de Chile. Simiente. Santiago, Chile. Vol. XLII (1-3): 20-24.</p> <p>CHILE-IREN. CORFO. 1964. Descripción Proyecto Aero-fotogramétrico, Chile, OEA, BID, Suelos, Publicación 2, pp. 138, 169, 256.</p> <p>GLADSTONE J. S. 1969. Cultivation methods. Journal of Agriculture, Western Australia, 10 (11): 477-484.</p> <p>INSTITUTO SUPERIOR DE AGRICULTURA "ADOLFO MATTHEI". 1965. Treinta años de observaciones meteorológicas 1935-1964. Osorno. Chile. 30 p. (mimeografiado).</p> | <p>MUÑOZ, O. y RICHTER, CH. 1970. Fertilización y métodos de establecimiento de forrajeras para la provincia de Llanquihue. Ed. Lechera del Sur. 11 p.</p> <p>SCHENKEL, G. y BÄHERLE, P., FLOODY, T. y GAJARDO, P. 1972. Exploración de deficiencias nutritivas con suelos en macetas. x. Macronutrientes, provincia de Osorno. Agricultura Técnica (Chile). 32 (2): 99-111.</p> <p>ZHUKOV, A. J. and ZHUKOVA, N. A. 1969. Application of fertilizers to yellow lupin on leached chernozem soil in gorno altaisk province. Lhimiya sel: Khoz. 1969, 7, Nº 5, 30-1. (Ru; Ped. Inst., gorno-altai, USSR).</p> |
|---|---|