

Leguminosas forrajeras del género Lotus en el Uruguay

NOTA TÉCNICA

Ramiro A. Zanoniani*, Fernando Ducamp**

INTRODUCCIÓN

El género Lotus comprende leguminosas con crecimiento a partir de corona y hojas formadas por cinco folíolos, de los cuales uno es terminal, dos opuestos y dos en la base de los pecíolos. Presentan inflorescencias de color amarillo y/o amarillo rojizo, con fecundación cruzada entomófila. Los frutos o vainas son chauchas que se disponen en racimos o patas de pájaro (Carámbula, 1977; Smethan, 1981).

Las especies constituyentes de este género se caracterizan por persistir en condiciones de baja fertilidad y disponibilidad de fósforo, siendo capaces de competir mejor en estas condiciones que los tréboles y medicagos; a pesar de ello presentan la particularidad de incrementar significativamente su producción de biomasa ante el agregado de fósforo. Este comportamiento intermedio entre las especies de alta fertilidad (trébol blanco, trébol rojo, alfalfa) y las de baja (*Ornithopus micranthus*, *Adesmia* sp.) le da la posibilidad de ser clasificado como un subgrupo diferente de los dos anteriores (Ayala y Deregibus, 1995).

Del gran número de especies del género, las más conocidas en el Uruguay son: *L. corniculatus*, *L. subbiflorus*, *L. pedunculatus*, *L. tenuis*, y más recientemente *L. angustissimus*.

L. corniculatus

Leguminosa perenne estival con crecimiento a partir de corona, de la que se desarrollan tallos normalmente erectos. Posee un sistema radicular vigoroso de profundidad intermedia entre trébol rojo y alfalfa, formado por una raíz pivotante y ramificaciones laterales que le confieren gran resistencia a las deficiencias hídricas.

Adaptación

Se adapta a una amplia gama de suelos en los cuales pueda ser capaz de desarrollar su extenso sistema radicular, lo que lo hace poco adaptado a suelos superficiales. Se

ha destacado como la especie de mayor valor para reemplazar a la alfalfa en suelos más ácidos, en los cuales la producción de esta última se resiente. En el Uruguay, su recomendación está dada para suelos profundos arenosos o pesados, así como para suelos ácidos, desgastados y pobres en fósforo (García, 1991). Su adaptación a suelos hidromórficos es ambigua, para algunos autores es buena (García, 1991), en cambio, para otros es escasa si se dan condiciones de drenaje imperfecto (Smethan, 1981). Sin embargo, es esperable que en estos tipos de suelos se dé una mayor probabilidad de ocurrencia de enfermedades de raíz y corona que limitan la persistencia de las plantas, debido a la combinación de la mayor humedad de estas zonas con las altas temperaturas primavero-estivales de nuestro país.

Posee una buena adaptación a altas tem-

peraturas de verano, que le permite una aceptable producción en esta estación, en especial al sur y sureste del Río Negro. Si bien no presenta reposo invernal, su producción es altamente dependiente de las condiciones imperantes en dicha estación.

Presenta aceptable vigor inicial y precocidad (menores que las de trébol rojo y alfalfa), que le permite establecerse adecuadamente en asociaciones con cultivos de invierno, logrando en estas condiciones, adecuados porcentajes de implantación que la hacen una de las leguminosas más adaptadas a este tipo de siembra.

A pesar de poseer una menor eficiencia de fijación de nitrógeno atmosférico que otras leguminosas, la cantidad total fijada se puede considerar como muy buena (Cuadro 1).

Cuadro 1. Estimaciones de nitrógeno fijado¹ para los rendimientos promedio de forraje en el segundo año².

	Forraje (toneladas de MS/ha)	N fijado (kg/ha)	Eficiencia (kg N/tonelada de MS de leguminosa)
Trébol blanco Zapicán	7,5	229	31
<i>Lotus corniculatus</i> Ganador	8,3	226	27
Trébol rojo LE 116	8,8	308	35
Alfalfa Chaná	11,6	366	32

1 Estimaciones de los parámetros simbióticos para trébol blanco y lotus, promedio de 5 años (1984-1990); para trébol rojo y alfalfa datos de un experimento (1989-1990).

2 Promedio para el período 1976-1990.

Fuente: García *et al.*, 1994.

Manejo del pastoreo

Presenta como característica fundamental el alargamiento en altura de los entrenudos formando lo que se conoce como tallo erecto; esto determina que la defoliación retire no solamente folíolos sino también meristemas apicales y axilares que se encuentran por encima de la altura de corte. A su vez, este alargamiento determina que las hojas más nuevas se encuentren en la parte superior del canopeo y que sean susceptibles a ser removidas por el diente animal, determinando en la mayoría de los

casos que el área foliar remanente luego del pastoreo sea nula o de baja capacidad fotosintética, siendo por lo tanto el rebrote en gran parte dependiente de las reservas acumuladas previamente.

Si bien la importancia de este último aspecto ha sido motivo de controversia, debido a la baja capacidad de almacenaje de reservas de lotus (generalmente en comparación con trébol rojo y alfalfa), es aceptado que existe una disminución de los carbohidratos solubles de reserva luego de la defoliación, los cuales son utilizados para

* Ing. Agr. Dpto. de Producción Animal y Pasturas, EEMAC.

** Ing. Agr. Becario Producción Vegetal.

recuperar parte del área foliar removida (Smith, 1962; citado por Santiñaque, 1992).

La mayor dependencia del área foliar remanente para el rebrote se daría en aquellos casos en los cuales la pastura se maneja mediante defoliaciones frecuentes (aproximadamente 20 días) y con rastrojo de mayor altura (15 cm), dado fundamentalmente por la escasa posibilidad de acumular reservas bajo estas circunstancias.

Sin embargo, cuando los cortes son más distanciados en el tiempo no habría mayores diferencias en dejar rastros de mayor altura, pero con la ventaja de que menores alturas permiten mayores cosechas de forraje (Nelson, 1967; Santiñaque y Morales, 1992).

Formoso (1996) destaca como fundamental en esta especie el manejo de la frecuencia e intensidad del pastoreo, indicando que manejos muy frecuentes (alturas previas de 10-12 cm) y muy intensos (3 cm) determinan una baja producción y longevidad de las plantas, siendo el manejo realizado en el verano, el determinante en disminuir la persistencia de las plantas. En estas condiciones la disminución de la intensidad de corte a 6 cm permitiría un mejor comportamiento productivo.

Las mayores producciones y longevidades se obtienen, según ese autor, cuando se manejan cortes menos frecuentes (alturas previas de aproximadamente 20 cm) e intensidades entre 3 y 6 cm. Se debe considerar que si bien esta especie, al igual que otras, posee una gran resistencia y adaptación a diversas combinaciones de manejo, los pastoreos demasiados frecuentes e intensos durante todo el año determinan que se sobrepase el límite de plasticidad de la especie, conduciendo a una pérdida de plantas y menor persistencia de la pastura.

Al igual que en la mayoría de las especies, un manejo intenso en otoño, que permita la entrada de luz a horizontes más profundos cuando mejoran las condiciones climáticas (mejor balance hídrico y menor temperatura), posibilita la reinstalación de nuevas plantas y rebrotes desde la corona. Este aspecto es de singular importancia dada la buena producción de semilla y excelente resiembra de esta especie bajo pastoreos racionales.

Producción y distribución de forraje

Posee una alta producción de forraje, del orden de los 6500 kg MS.ha⁻¹ (Cuadro 2), con una mayor producción de forraje en primavera y una distribución primavero-estivo-otoñal, dependiendo la producción invernal de las condiciones climáticas de dicha estación (Cuadro 3).

Cuadro 2. Producción de forraje de *Lotus corniculatus*.

Autor	Producción (kg MS.ha ⁻¹)	Observaciones
Leborgne, 1984	5000	Promedio de 4 años
Risso, 1996	5100	Promedio de 5 años (siembra en cobertura)
García, 1996	7800	Promedio de 16 años (del 2º año)
Bemhaja, 1998	4900	Promedio de 4 años (mínimo laboreo)
Rebuffo, 1998	4300	Promedio del 3º y 4º año de 2 cvs. en dos fechas de siembra

Cuadro 3. Producción y distribución porcentual estacional de pasturas puras de *L. corniculatus*.

Años	Otoño	%	Invierno	%	Primavera	%	Verano	%	Total
1º	200	4,4	600	13,3	2140	47,5	1570	34,8	4510
2º	1520	20,1	1140	15	3220	42,5	1700	22,4	7580
3º	640	12,2	750	14,3	2810	53,4	1060	20,1	5260
4º	380	9,2	470	11,3	2430	58,7	860	20,8	4140

Fuente: Díaz *et al*, 1996.

Producción de semillas

Presenta una alta producción de semillas, siendo el promedio a nivel nacional del orden de los 80 kg.ha⁻¹ (Pritsch, 1992); sin embargo, bajo manejos racionales en semilleros es posible lograr rendimientos superiores a los 400 kg.ha⁻¹ (Formoso, 1996).

Presenta como desventaja la facilidad de desgrane, lo que determina la necesidad de realizar cosechas oportunas para lograr adecuados rendimientos; los cierres tempranos de mediados de setiembre de los semilleros permitirían mejores producciones y fundamentalmente más días de no dehiscencia de chauchas, pero presentan la desventaja de que su cosecha muchas veces compete por maquinaria con la de cultivos invernales.

Variedades

A nivel comercial existen en nuestro país

tres variedades reconocidamente adaptadas a nuestras condiciones que son: Ganador y Draco (INIA) y San Gabriel (origen brasileño). La primera posee muy buen vigor inicial, rápido establecimiento, mayor rendimiento estival y anual, y mayor persistencia que la variedad San Gabriel (García, 1991); sin embargo, en siembras en cobertura no se han encontrado mayores diferencias entre ambas (Risso, 1990).

El cultivar Draco, de más reciente liberación por el INIA, busca aumentar la persistencia productiva, en base a selección de plantas más longevas, fundamentalmente resistentes a enfermedades de raíz y corona. Es un cultivar similar a Ganador y San Gabriel en cuanto a época de floración temprana y sin reposo invernal, aunque de mayor producción (Cuadro 4) y porte más semiprostrado (Rebuffo, 1998).

Cuadro 4. Producción de forraje de 3 cultivares de *L. corniculatus*, según edad de la pastura (kg MS.ha⁻¹).

	1º Año	2º Año	3º Año
Estanzuela Ganador	4939	8715	6999
San Gabriel	4720	8496	6682
INIA Draco	4667	9288	7658

Fuente: INIA, 1999.

Densidad y fecha de siembra

Se siembra entre 8 y 12 kg.ha⁻¹ y si bien se adapta a dos épocas de siembra (otoño y primavera) se recomienda realizarla en el otoño cuando hayan pasado las condiciones adversas del verano.

Las siembras de primavera deberán ser lo más tempranas posible para permitir que la planta logre un sistema radicular que le permita una adecuada exploración del suelo y sobrellevar las condiciones de estrés hídrico estival.

Consideraciones finales

La gran adaptabilidad de esta especie a diferentes suelos y sistemas de producción la hace altamente recomendable para la siembra en los sistemas de producción más disímiles, desde los más intensivos de siembras asociadas y semilleros, hasta los más extensivos de siembras en cobertura, en los cuales, con adecuadas medidas de manejo, se han logrado excelentes producciones y persistencias.

Es de las especies más recomendables y utilizadas para la siembra con cultivos asociados dado su adecuado vigor inicial y recuperación luego de levantado el cultivo.

Su extenso sistema radicular la hace sumamente recomendado para suelos de laderas medianamente profundas a profundas con alta capacidad de acumulación de agua, ya que presenta una muy buena capacidad de extraerla desde horizontes más profundos.

L. subbiflorus o *L. hispidus*

Leguminosa de origen mediterráneo introducida al país posiblemente como maleza en un lote de semillas forrajeras. Apareció primeramente como un manchón en una pastura natural de la estancia "El Rincón", de la cual recibió su nombre comercial. Se destaca por su gran adaptación a zonas de sequía estival y fertilidad baja (Smethan, 1981). Su comportamiento como forrajera en sistemas de producción con escasas medidas de manejo, le ha dado un lugar destacado dentro de las leguminosas en nuestro país.

Especie anual invernal de ciclo largo, florece a mediados-fines de noviembre y finaliza su ciclo en diciembre. En siembras tardías, zonas húmedas o con abundantes precipitaciones estivales y con manejos de pastoreos tardíos que impidan la floración puede comportarse como bianual; sin embargo, esto es poco frecuente.

Adaptación

Su ciclo anual invernal le permite adaptarse muy bien a suelos superficiales (incluso Litosoles poco desarrollados), ya que

pasa en forma de semilla las temperaturas críticas y deficiencias hídricas estivales que caracterizan a estos suelos con limitada capacidad de almacenamiento de agua.

Posee además una adecuada adaptación a una amplia gama de suelos, pero se comporta mejor en suelos ácidos y poco fértiles, en los cuales es capaz de instalarse y colonizar rápidamente los espacios existentes.

Si bien compete adecuadamente con las especies nativas, en tapices de alta producción primavera-otoñal, el control temprano de la vegetación, en el otoño, es fundamental si se quiere lograr una adecuada reinstalación de las semillas; este aspecto es de suma importancia dado el escaso vigor inicial que lo caracteriza.

En suelos adecuados, presenta un buen comportamiento en siembras en cobertura, ya sea al voleo como en líneas; sin embargo, la más cercana ubicación del fertilizante en este último método de siembra le permite acelerar notablemente la instalación (bajo vigor inicial); a pesar de ello, ha mostrado excelente implantación bajo siembras altamente extensivas.

Si bien es frecuentemente mencionada su adaptación a suelos pobres, es imprescindible una adecuada fertilización inicial y re-fertilizaciones si se desea lograr un buen vigor de planta y aporte de forraje. Posee una adecuada respuesta a la fertilización fosfatada; ensayos realizados en nuestro país resaltan la positiva respuesta a este fertilizante, siendo en muchos casos superior a la mostrada por *L. corniculatus*.

Manejo del pastoreo

Presenta crecimiento a partir de corona con un sistema radicular muy ramificado y no muy profundo, con tallos y hojas pilosas que lo caracterizan.

Es una especie que presenta una elevada plasticidad en su morfología de crecimiento, con hábitos desde erecto a postrado según sea el manejo realizado. Sin embargo, bajo condiciones de manejo normales, presenta una arquitectura postrada con

tallos decumbentes contra el suelo que le permite tolerar pastoreos muy frecuentes e intensos, e incluso manejos continuos.

Como toda especie anual, es imprescindible que se le permita semillar para que pueda perpetuarse en el tiempo; este mecanismo puede ser logrado mediante dos estrategias:

- Realizando pastoreos continuos con rastrojos de aproximadamente 8-10 cm para que las plantas crezcan en forma rastrera y que las inflorescencias se ubiquen contra el suelo, debajo de la altura de corte.

- Retirando el ganado para permitir que la planta florezca y complete su ciclo reproductivo. En estas condiciones se debe tener presente que la planta adopta un hábito erecto, quedando la flor (que es terminal) expuesta a ser removida por el animal, debiéndose evitar la entrada de los mismos hasta que las chauchas estén maduras.

La producción de semillas de esta especie es similar a la de *L. corniculatus* (Saenz, 1993), aunque se conocen más las estrategias para lograr buenas producciones en esta última. El tamaño de las semillas es muy pequeño (menor que las de trébol blanco), siendo característico que se encuentre en sus lotes un gran porcentaje de semillas duras. Este hecho le permitiría asegurar un buen banco de semillas en el suelo, que puede expresarse cuando las condiciones climáticas son adecuadas e incluso permitiría un seguro ante eventuales deficiencias en la semillazón (siempre que las mismas no sean reiterativas).

Producción de forraje

Presenta una buena producción de forraje, similar a las especies comúnmente utilizadas en siembras en cobertura. Presenta su pico de producción en primavera, siendo el aporte invernal generalmente escaso. Su forraje es de buena calidad, superior al presentado por el campo natural, lo que eleva su calidad cuando se introduce esta especie, determinando por lo tanto una respuesta no solamente cuantitativa sino fundamentalmente cualitativa (Cuadro 5).

Cuadro 5. Producción anual de forraje, aporte invernal y calidad de mejoramientos en cobertura (promedio de 6 años).

Leguminosa en cobertura	Producción de forraje kg MS.ha ⁻¹ .año ⁻¹	Rendimiento MS.ha ⁻¹ .año ⁻¹ en Otoño/Inverno	Digestibilidad promedio anual (%)	Porcentaje de P.C. promedio promedio anual
T. blanco Zapicán	5000	1200	62,2	14,1
<i>T. subterráneo</i> Woogenellup	6100	1125	58,7	14,0
<i>L. corniculatus</i> San Gabriel	6700	1325	59,1	16,8
<i>L. pedunculatus</i> Makú	6000	1680	56	17,0
<i>L. subbiflorus</i> El Rincón	6100	625	57,4	14,5
<i>L. tenuis</i> (promedio 2 ecotipos)	5200	950	----	----

Fuente: Risso y Berreta, 1996.

Densidad de siembra

A pesar de su gran número de semillas por kilogramo, se siembra a razón de 4-5 kg.ha⁻¹, siendo las principales razones de ello el bajo vigor inicial, la alta cantidad de semillas duras y su mayor utilización en siembras en coberturas.

Consideraciones finales

Su ciclo anual invernal, su adaptación a suelos ácidos, su escaso vigor inicial, la elevada proporción de semillas duras y su hábito de crecimiento con tallos decumbentes contra el suelo, la presentan como una de las mejores especies para la siembra en cobertura en suelos medianamente superficiales con grandes restricciones edáficas; en estas condiciones es capaz no sólo de instalarse sino también de presentar un muy buen comportamiento productivo.

L. pedunculatus o *L. uliginosus*

Leguminosa introducida al Uruguay hace varios años, que ha tomado gran importancia en los últimos, debido a la revalorización del contenido de taninos condensados, que mejoran la protección de la proteína vegetal, y por lo tanto, la producción animal.

Al igual que las demás especies del género *Lotus*, su adaptación a condiciones de baja fertilidad y sus "escasos" requerimientos de manejo han llevado a su promoción, destacándola como una leguminosa de gran valor para la siembra en nuestros sistemas de producción (Carámbula *et al.*, 1994).

Es una especie perenne estival de floración indeterminada con una corona primaria central y una raíz pivotante que luego es suplantada por una importante red de rizomas y raíces fibrosas en los primeros centímetros del suelo (Sheath y Hay, 1988); esta característica le confiere una gran capacidad de colonización del suelo y buen comportamiento bajo pastoreo (Risso *et al.*, 1981).

La formación de rizomas se produce principalmente a fines de primavera-verano que en invierno pueden romperse, dividiéndose la planta original y formándose nuevas plantas (Sheath y Hay, 1988).

Sus tallos aéreos, que nacen a partir de los nudos de los rizomas, pueden adoptar, según el manejo del pastoreo, un hábito erecto o decumbente, pudiendo estos últimos enraizar y formar estolones.

Su hábito de crecimiento mayormente citado es semiprostrado, referido muchas veces a la disposición de sus tallos rastreos.

Presenta tres folíolos grandes y pilosos que, con el par de estípulas grandes en la

base de la inserción de la hoja, le dan la apariencia de ser pentafofoliada.

Adaptación

Dentro del género, es la especie probablemente más adaptada a la acidez del suelo, creciendo satisfactoriamente en valores de pH entre 4,5 y 5,5 (Smethan, 1981); además presenta tolerancia a la toxicidad por aluminio, bajo contenido de fósforo y suelos inundables, dominando cuando algunas de estas condiciones perjudican al resto de las especies acompañantes (Sheath and Hay, 1988).

En nuestro país se lo menciona como adaptado a suelos ácidos, relativamente bajos en fósforo, creciendo en forma muy satisfactoria cuando la humedad del suelo no es limitante, con un muy buen comportamiento en suelos de drenaje pobre. Si bien es sensible a las deficiencias hídricas, presentaría buena recuperación luego de las mismas (Risso, 1990).

A pesar de presentar buena adaptación a bajos niveles de fósforo, se destaca como fundamental la fertilización inicial y refertilizaciones futuras si se quiere lograr una adecuada instalación, nodulación y posterior producción de forraje. Además, con respecto a este nutriente se debe tener en cuenta que:

- En suelos de muy baja disponibilidad y fertilidad la concentración de taninos en planta puede ser muy alta y perjudicial (tóxica) para los animales (Montosi, 1994; Risso y Zarza, 1994).

- Es posible disminuir la densidad de siembra mediante aumentos de la fertilización fosfatada, lográndose buenos aumentos en la producción inicial de forraje (Carámbula *et al.*, 1994). Este aspecto es de singular importancia dado el alto precio comercial de la semilla.

Manejo de la defoliación

Si bien posee -dado su hábito de crecimiento- una gran resistencia al pastoreo, diversos autores destacan la atención es-

pecial que se debe prestar a su lento potencial de rebrote, ya que al igual que en el resto de los lotus y en alfalfa, el pastoreo elimina los puntos terminales de los tallos aéreos (Forde *et al.*, 1988).

Se debe considerar que luego del pastoreo el área foliar remanente es escasa y de baja capacidad fotosintética, debiéndose reiniciar el crecimiento a partir de los nudos de los rizomas y de las yemas no cortadas de los tallos, mediante la utilización de la energía disponible como reservas. Teniendo en cuenta este comportamiento, se adaptaría mejor a pastoreos intensos con alivios prolongados que permitan la acumulación de reservas, o continuos, pero con una adecuada altura permanente.

No es recomendable la utilización de pastoreos muy intensos hasta entrado el otoño ya que provocarían un gasto elevado de las reservas que le permiten pasar el invierno y rebrotar en la primavera.

Producción de forraje y calidad

Su mayor utilización en nuestro país ha sido fundamentalmente en siembras en cobertura, aunque últimamente ha sido destacado su valor para la incorporación en pasturas mezclas en sistemas más intensivos. En general, los datos de producción obtenidos en el país destacan una producción baja en el primer año, con un marcado aumento a partir del segundo, siendo promedialmente comparable al resto de las leguminosas utilizadas en este tipo de siembra (Cuadros 5 y 6). Su distribución es marcadamente primavero-otoñal, siendo en algunos casos superior a la mostrada por *L. corniculatus*.

Si bien la calidad de forraje de esta especie (Cuadro 5) es comparativamente menor que otras leguminosas, se debe tener en cuenta que su contenido de taninos condensados le permitiría ganancias de peso similares que pasturas *a priori* de mejor calidad (Montosi, 1995).

Cuadro 6. Producción anual de forraje de *Lotus pedunculatus* cv. Maku.

Autor	kg MS.ha ⁻¹ .año ⁻¹	Observaciones
Bemhaja, 1998	3900	Promedio de 3 años (basalto profundo)
Bemhaja, 2001	6700	Promedio de 3 suelos (siembra en cobertura)

Densidad de siembra

Se recomienda la utilización de aproximadamente 4 kg.ha⁻¹; sin embargo, la combinación de menores densidades con mayores dosis de fertilizante fosfatado puede

permitir un ahorro en la cantidad de semilla utilizada.

Consideraciones finales

Especie de buen comportamiento productivo que le ha permitido ser una de las

alternativas más promisorias en el futuro. Su relativa sensibilidad a las deficiencias hídricas la recomendaría principalmente para ser utilizada en suelos con buena humedad o con adecuada capacidad de acumulación de agua, prefiriendo *a priori* fundamentalmente suelos pesados.

L. glaber ex L. tenuis

Es una leguminosa de origen mediterráneo con antecedentes históricos en nuestro país similares a *L. subbiflorus*, ya que ha perdurado en mejoramientos extensivos en establecimientos agropecuarios por varias décadas, lo que la hace altamente adaptada a las condiciones ecológicas del país.

En Argentina posee un importante valor forrajero en establecimientos ganaderos, principalmente en la pampa deprimida, donde se ha difundido espontáneamente naturalizándose en dicha región y apareciendo con frecuencia en ambientes anegables (Mazzanti *et al.*, 1988).

Adaptación

Se adapta muy bien a suelos con drenaje imperfecto, en los cuales se comporta mejor que *L. corniculatus*. Su sistema radicular más superficial lo hace más susceptible en suelos con riesgo de estrés hídrico estival. Tolerancia notablemente períodos prolongados de inundación tanto invernal como estival, produciendo mejor que *L. corniculatus* en la primera condición y mostrando menor pérdida de plantas en la segunda (Vignolio *et al.*, 1994).

Al igual que el resto de las especies del género Lotus, se comporta muy bien en suelos ácidos y poco fértiles.

Características de la planta y producción

Leguminosa perenne estival con una producción, en ensayos realizados en el país, relativamente menor que el resto de las especies de este género (Cuadro 5). Bemhaja (1998), sobre Basalto profundo, obtuvo una producción anual promedio de

4600 kg MS.ha⁻¹, en pasturas de 3 y 5 años de edad. En Argentina se obtienen producciones similares, aunque un poco menores, a las de *L. corniculatus* bajo condiciones de anegamiento (Vignolio *et al.*, 1994). Ensayos realizados en Facultad de Agronomía muestran resultados similares. (Millot y Zanoniani, 1996).

Trabajos desarrollados en Argisoles sobre Cretácico, resaltan la mejor persistencia productiva del género Lotus y en especial de esta especie, la que demuestra una adecuada sobrevivencia estival de plantas, como así también una alta resiembra (Zanoniani *et al.*, 1997).

Posee un alto valor nutritivo que lo hace altamente recomendable para mejorar la calidad de pasturas con altas producciones de forraje pero de baja calidad, situación comúnmente encontrada en suelos ubicados en bajos con drenaje imperfecto.

Manejo del pastoreo

Su hábito de crecimiento postrado, con tallos decumbentes que crecen casi contra el suelo, le permite adaptarse muy bien a pastoreos frecuentes e intensos. Ensayos realizados en la Facultad de Agronomía determinan su mayor productividad bajo este tipo de manejos. A su vez, los pastoreos frecuentes e intensos determinan un mejor comportamiento de las otras especies presentes en zonas bajas, donde esta especie frecuentemente se instala, dado que evitan la acumulación de restos secos y duros, los cuales limitan la intercepción y utilización de la luz en todo el tapiz. No realizar este tipo de manejos puede comprometer la persistencia de esta leguminosa, dada la alta competencia de las especies nativas estivales de alto porte que generalmente dominan esta zona. Este aspecto está relacionado con su menor capacidad de crecimiento en altura (aunque podrían existir diferencias entre ecotipos).

Densidad de siembra

Se siembra a razón de 4 - 5 kg.ha⁻¹. Su

semilla posee un bajo vigor inicial pero una muy buena implantación, a pesar de lo cual es conveniente reducir adecuadamente la competencia de las especies presentes cuando se siembra en cobertura. Sus lotes poseen como distintivo un elevado porcentaje de semillas duras, aspecto que como en *L. subbiflorus*, lo beneficia al formar un adecuado banco de semillas en el suelo.

En el país se conocen varios ecotipos, de los cuales algunos están siendo evaluados y otros en vías de certificación. A nivel comercial se encuentran materiales de origen fundamentalmente argentino (Chajá) y algunos nacionales (Herminia y Larrañaga).

Su inoculante es el mismo utilizado para *L. corniculatus*, a diferencia de *L. subbiflorus* y *L. pedunculatus* que poseen inoculante específico.

Consideraciones finales

Especie de alto valor forrajero, de la cual es probable esperar una gran utilización en los próximos años, en distintos sistemas de producción. Por el comportamiento mostrado desde hace varias décadas, su inclusión en los bajos es altamente recomendable y segura con manejos adecuados del pastoreo.

L. angustissimus

Es la menos conocida de las especies de Lotus, de reciente interés productivo aunque de larga trayectoria en el Uruguay. Su hábito de vida y ciclo de producción son similares a *L. subbiflorus*, ya que es predominantemente anual invernal en zonas de verano seco, sobreviviendo al mismo en forma de semilla. En cambio, en zonas más húmedas o con veranos lluviosos y menos cálidos, puede llegar a comportarse como bianual.

Sus hojas son pilosas, al igual que las de Lotus El Rincón, aunque su hábito de crecimiento puede llegar a ser más semierecto. □



Enemigos naturales - Manual ilustrado para la agricultura y la forestación.

Autores: Carlos M. Bentancourt e Iris B. Scatoni
Facultad de Agronomía,
Universidad de la República
Precio: \$ 280.-



Trabajadores de la Esquila. Pasado y presente de un Oficio rural.

Secretariado Uruguayo de la Lana. Dptos. de Ciencias Sociales de las Facultades de Ciencias Sociales y de Agronomía. Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República. Autor: Diego E. Piñeiro
Precio: \$ 220.-

estas y otras publicaciones
están a la venta en:

Paysandú:
Unidad de Difusión de la EEMAC
Montevideo:
Publicaciones de la AEA



**CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL GÉNERO LOTUS
CUADRO RESUMEN**

	Especie			
	<i>L. corniculatus</i>	<i>L. subbiflorus</i>	<i>L. pedunculatus</i>	<i>L. glaber</i>
Hábito de vida	Perenne	Anual	Perenne	Perenne
Ciclo de producción	Estival	Invernal	Estival	Estival
Crecimiento a partir de	Corona	Corona	Corona y rizoma	Corona
Sistema radicular	Muy profundo	Medianamente profundo	Poco profundo	Medianamente profundo
Hábito de crecimiento	Más erecto	Postrado con tallos decumbentes	Tallos aéreos a partir de rizomas	Postrado con tallos decumbentes
Rebrote a partir de	Yemas axilares de tallos no cortados y yemas de corona	Igual a <i>L. corniculatus</i>	Yemas axilares de tallos no cortados y nudos de rizomas	Igual a <i>L. corniculatus</i>
Área foliar remanente	Generalmente escasa y de baja eficiencia fotosintética	Proporcionalmente mayor	Generalmente escasa y de baja eficiencia fotosintética	Proporcionalmente mayor
Manejo del pastoreo	Intensos pero poco frecuentes o moderadamente intensos y algo frecuentes	Más adaptado a manejos frecuentes e intensos	Igual a <i>L. corniculatus</i>	Más adaptado a manejos frecuentes e intensos
Adaptación a suelos ácidos y poco fértiles	Buena	Buena	Buena	Buena
Especialmente recomendados en suelos:	Medianamente a profundos donde pueda desarrollar su extenso sistema radicular	Superficiales o escasamente desarrollados	Con adecuada humedad o capacidad de acumulación de agua, en especial orgánicos	Suelo húmedos incluso con drenaje imperfecto (bajos)
Respuesta a la fertilización fosfatada	Buena e imprescindible	Buena e imprescindible	Buena e imprescindible	Buena e imprescindible
Principales Utilizaciones	Desde siembras asociadas a coberturas	Siembras en coberturas	Siembras en cobertura	Siembras en cobertura
Producción de Forraje	Excelente	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Distribución Estacional	Primavero-estivo-otoñal	Otoño-inverno-primaveral	Primavero-estivo-otoñal	Primavero-estivo-otoñal
Cultivares	Draco, Ganador y San Gabriel	Cultivar más conocido: El Rincón	Maku, Sunrise	Comercial, Chajá, Herminia, Larrañaga
Densidad de siembra	8 - 12 kg.ha-1	4 - 5 kg.ha-1	4 kg.ha-1	4 - 5 kg.ha-1
Vigor inicial	Muy bueno	Bajo	Bajo	Bajo

BIBLIOGRAFÍA

- AYALA, A.; DEREGIBUS, V. 1995. Apuntes del curso de fisiología vegetal. Escuela de Post-Grado, UBA, Argentina, s/p.
- BEMHAJA, M. 2001. Tecnología para la mejora de la producción de forraje en suelos arenosos. *In*. Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay. INIA. Boletín de Divulgación N° 76: 109-122.
- BEMHAJA, M. 1998. Mejoramiento de campo en basalto profundo. Evaluación de Leguminosas: géneros, especies y variedades. *In*. Seminario de actualización en tecnologías para basalto. INIA. Serie Técnica N° 102: 33-42.
- CARÁMBULA, M. 1997. Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo, Hemisferio Sur, 464 p.
- CARÁMBULA, M.; AYALA, W.; CARRIQUIRY, E. 1994. *Lotus pedunculatus*, adelantos de una leguminosa que promete. INIA. Serie Técnica N° 45, 14 p.
- DIAZ LAGO, J.; GARCÍA, J.; REBUFFO, M. 1996. Crecimiento de leguminosas en La Estanzuela. INIA. Serie Técnica N° 71, 12 p.
- FORDE, M.; HAY, M.; BROCK, J. 1988. Development and growth characteristics of temperate perennial legumes. *In* Persistence of Forage Legumes. Hawaii, 1988, 212-215.
- FORMOSO, F. 1993. *Lotus corniculatus*. I. Performance forrajera y características agronómicas asociadas. INIA. Serie Técnica N° 37:1-20.
- FORMOSO, F. 1996. Bases morfológicas y fisiológicas del manejo de pasturas. *In*. Producción y manejo de pasturas. INIA. Serie Técnica N° 80: 107-111.
- GARCÍA, J. 1991. Las forrajeras de La Estanzuela. INIA. Boletín de Divulgación N° 7, 22 p.
- GARCÍA, J.; LABANDERA, C.; PASTORINI, D.; CURBELO, C. 1994. Fijación de nitrógeno por leguminosas en La Estanzuela. INIA. Serie Técnica N° 51:13-18.
- INIA. 1999. Resultados experimentales de evaluación de cultivares. Especies forrajeras. Parte II, Bianuales y perennes, 62 p.
- MAZZANTI, A.; MONTES, L.; MIÑÓN, D.; SARLANGUE, H.; CHEPPI, C. 1988. Utilización de *Lotus tenuis* en establecimientos ganaderos de la Pampa Deprimida: Resultados de una encuesta. Revista Argentina de Producción Animal. 8:301 - 305.
- MILLOT, J. C.; ZANONIANI, R. A. 1996. Dinámica de la implantación en siembras en cobertura. Efectos del manejo del pastoreo sobre diferentes suelos. Revista Cangüé N° 7: 27-30.
- MONTOSHI, F. 1996. El valor nutricional de los taninos condensados en el género *Lotus*. *In*. Producción y manejo de pasturas. INIA. Serie Técnica N° 80: 107-111.
- MORALES, A.; DE BATTISTA, J.; SANTIÑAQUE, F. 1992. Efecto del manejo de la defoliación sobre la persistencia de mejoramientos de pasturas naturales, efecto de la intensidad de corte. *In* Memorias de las 5ª Jornadas Técnicas de la Facultad de Agronomía, p. 19-20.
- NELSON, C.; SMITH, D. 1968. Growth of birdfoot and alfalfa: II morphological development and dry matter distribution. *Crop Science*. 8: 21-25.
- PRITSCH, O. 1992. Comportamiento varietal en producción de semillas de algunas forrajeras. Revista Plan Agropecuario. N° 58:15-21.
- REBUFFO, M. 1998. *Lotus corniculatus* INIA Draco: características agronómicas. *In*. Curso de Actualización "Avances en Pasturas Sembradas", Centro Agronómico de Soriano, UEP, Facultad de Agronomía. s/p.
- RISSO, D.; BERRETA, E. 1996. Mejoramiento de campos en suelos sobre cristalino. *In*. producción y manejo de pasturas. INIA. Serie Técnica N° 80: 193-211.
- RISSO, D.; CARÁMBULA, M. 1998. *Lotus El Rincón*, producción y utilización de los mejoramientos. INIA. Boletín de Divulgación N° 65, 32 p.
- RISSO, D.; COOL, J.; ZARZA, A. 1990. Evaluación de leguminosas para mejoramientos extensivos en suelos sobre cristalino. *In* Memorias del 2º Seminario Nacional de Campo Natural, Tacuarembó, Uruguay pp.219-230.
- SAENZ, G. 1993. *Lotus El Rincón*. Revista Plan Agropecuario. Año XXI. N° 62:25-29.
- SHEATH, G.; HAY, R. 1988. Overview of legume persistence in New Zealand. *In* Persistence of Forage Legume, Hawaii. p.185-192.
- SMETHAN, R. 1981. Especies y variedades de leguminosas forrajeras. *In* Las pasturas y sus plantas. R. H. M. Langer. 514 p.
- VIGNOLIO, R.; MACEIRA, N.; FERNÁNDEZ, N. 1994. Efectos del anegamiento en invierno y verano sobre el crecimiento y supervivencia de *Lotus tenuis* y *Lotus corniculatus*. *Ecología Austral*. 4: 19-28.
- ZANONIANI, R.; MILLOT, J. C.; SIÁZZARO, C.; GONZÁLEZ, R.; JAURECHE, G. 1997. Comportamiento productivo de leguminosas forrajeras sembradas en cobertura.

JORNADAS TÉCNICAS - EEMAC 2004

Tecnologías para la producción de corderos pesados precoces.

Con participación de casi un centenar de productores y técnicos de todo el país, el pasado 19 de febrero se realizó la primera jornada técnica 2004, a cargo del Grupo Disciplinario Ovinos, del Dpto. de Producción Animal y Pasturas de la Facultad de Agronomía.

El objetivo de la Jornada fue la presentación de resultados de investigación sobre algunas alternativas tecnológicas para la producción de corderos pesados precoces. La actividad comenzó en el Salón de Clases, donde los Ings. Agrs. Gianni Bianchi y Gustavo Garibotto presentaron información referente al uso de razas carniceras y su impacto en la producción de carne de calidad; incluyendo información inédita del Pool Dorset recientemente introducido al país.

Se presentaron resultados preliminares de diferentes alternativas nutricionales no tradicionales para la terminación estival de corderos, tales como el cultivo de soja como una alternativa de pastoreo y el confinamiento. La información de salón se complementó con una recorrida de campo para observar el cultivo, el rastreo de pastoreo, los distintos biotipos de corderos evaluados y aspectos prácticos que tienen que ver con el confinamiento de corderos.

