



Ing. Agr. Walter Ayala
Ing. Agr. Raúl Bermúdez
Ing. Agr. Santiago Ferrés
 INIA Treinta y Tres

Antecedentes en el país

En el Uruguay se comenzó su evaluación por parte de INIA en la década del 80, y a partir de 1985 comenzó a analizarse su comportamiento en mejoramientos de campo en la región de Cristalino del centro del país.

En la región Este, los estudios sobre este cultivar se remontan a los comienzos de la década del 90, sobre suelos de lomadas y sierras, mostrando un comportamiento destacado por sobre muchas de las leguminosas tradicionalmente usadas. Esto llevó a que en el año 1996, INIA desarrollara un proyecto con el objetivo de evaluar en diferentes regiones su comportamiento así como difundir esta especie entre los productores. Para ello se realizaron siembras de mejoramientos a escala semi-comercial, incluyendo para la región Este 13 localidades distribuidas en los departamentos de Cerro Largo, Treinta y Tres, Lavalleja, Rocha y Maldonado. A pesar de la amplia variación en las condiciones de siembra, se alcanzó una implantación exitosa en la mayoría de

LOTUS MAKU:

En los 90 una promesa... hoy una firme realidad

Muchos años de investigación y una creciente expansión a nivel comercial permiten afirmar que esta forrajera se viene constituyendo, de manera lenta pero segura, en un nuevo aporte para mejorar la base forrajera de las empresas ganaderas

Ficha técnica:

Lotus pedunculatus cv Grasslands Maku

- **Origen: Nueva Zelanda, liberado en 1975**
- **Cultivar tetraploide**
- **Perenne estival, con propagación por rizomas**
- **Prospera en suelos ácidos, de baja fertilidad**
 Responde al agregado de fósforo
 Adaptado a condiciones de humedad excesiva
 No es muy tolerante a la sequía
- **Elevado potencial de producción**
 Es el lotus perenne que produce más en invierno
- **Se adapta mejor a pastoreos rotativos**
 Admite pastoreos intensos
- **Valor nutritivo similar a otras leguminosas**
 Contenido alto de taninos
 No produce meteorismo

los casos y aún hoy, a 8 años de instalados, estos mejoramientos persisten en muy buen estado.

Al presente es posible afirmar que este cultivar se encuentra en franca expansión, en muchas zonas del país. En particular, para la región Este se ha venido desarrollando una amplia campaña de difusión de la especie en forma conjunta por parte del INIA y del Plan Agropecuario.

El presente artículo pretende transmitir algunos conceptos sobre esta forrajera y responder a muchas de las interrogantes planteadas por los productores.

¿Cuál es el método de siembra más recomendable?

La siembra al voleo es el método más recomendable, ya que ha demostrado ser una forma fácil, económica y segura de implantar esta especie. Si la semilla se ubica a una profundidad mayor de 1 cm las plántulas no emergen, por lo que se corren riesgos si se trata de "enterrar" la semilla por medio de máquinas que no tengan un buen control de profundidad. Se recomienda bajar el tapiz natural mediante pastoreos con vacunos y/o lanares a altas cargas de forma

de controlar la competencia del mismo previo a la siembra, de modo de favorecer la emergencia de las plantas de lotus Maku. En general, no se recomienda la remoción total de las especies nativas por medios mecánicos y/o químicos. Para casos de tapices muy entramados, podría ser necesario eliminar parcialmente el mismo por medios mecánicos, o en situaciones de campos muy engramillados sería aconsejable la aplicación de herbicidas.

¿Cuándo es conveniente sembrarlo?

La época de siembra debe ser preferentemente en otoño, una vez que se tenga cierta certeza de que no van a ocurrir déficit hídricos que puedan matar las plantas pequeñas. A su vez, esta debe ser lo más temprano posible de forma de entrar al invierno con plantas bien desarrolladas para evitar daños por heladas.

¿Cuál es la cantidad mínima de semilla a sembrar?

La densidad de siembra recomendada es entre 1½ y 3 kg/há, dependiendo de la época de siembra, acondicionamiento del tapiz y fertilización fosfatada. Resultados experimentales muestran que el porcentaje de lotus Maku en el total de la pastura, a los 7 meses de la siembra, fue incrementándose en la medida que se aumentó la densidad de siembra entre ½ y 4 kg/há de semilla. Al año de sembrado no se encontraron diferencias entre haber sembrado 1 y 4 kg/há de semilla y a los dos años no se encontraron diferencias entre siembras de ½ y 4 kg/há de semilla (**Figura 1**).

¿Con cuánto y con qué frecuencia se debe fertilizar?

La fertilización fosfatada es muy importante para mejorar las condiciones de implantación de



esta especie que se siembra a baja densidad. Si bien es una especie que se adapta a suelos con bajo contenido de fósforo, responde muy bien al agregado de éste, habiéndose registrado respuestas hasta los 120 kg/ha de P₂O₅ de fertilización anual. Según los estudios realizados en INIA Treinta y Tres, se recomienda fertilizar a la siembra con 60 kg/há de P₂O₅ y refertilizaciones anuales en el entorno de 45 kg/há de P₂O₅. Esto permite obtener una buena implantación y producción en los dos primeros años y a su vez una producción estable con el correr de los años, lo cual es un tema importante a la hora de realizar una presupuestación forrajera. Cabe aclarar que sin aplicación externa de fósforo, lotus Maku puede persistir aunque sin realizar aportes adecuados de forraje. Respecto a la estrategia de refertilización, si bien es posible realizarla en años alternados, la producción alcanzada es importante pero no estable en todos los años.

¿Da forraje en el invierno?

De los lotus perennes evaluados en Uruguay es el que da mayor producción de forraje en el invierno (**Figura 2**), pero si se lo compara con un buen mejoramiento de campo con trébol blanco o rojo, estos últimos presentan mayor producción invernal. Como forma de solucionar el déficit invernal,

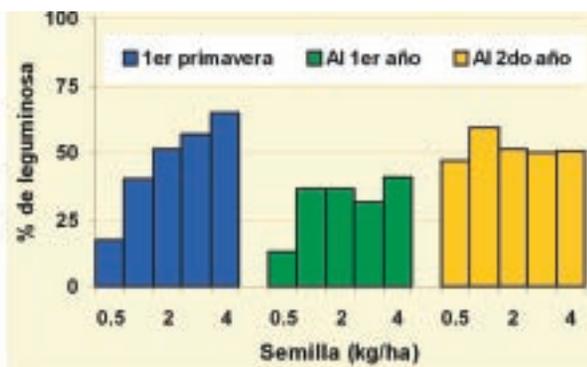


Figura 1. Evolución del porcentaje de lotus Maku en el mejoramiento, en tres momentos luego de una siembra en cobertura (Fuente: INIA Treinta y Tres).

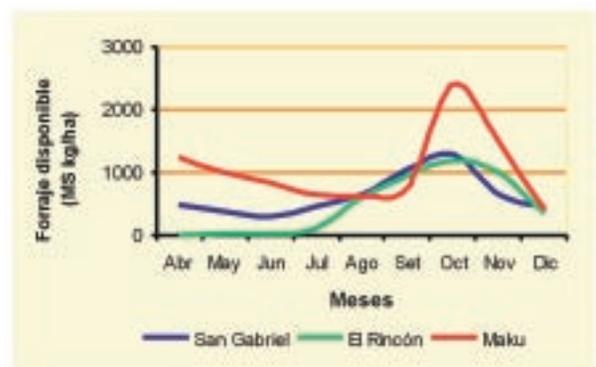


Figura 2. Evolución del forraje disponible entre abril y diciembre de tres mejoramientos en base a lotus San Gabriel, lotus El Rincón y lotus Maku

aparece como lo más recomendable el diferimiento de forraje en pie del otoño hacia el invierno. Trabajos realizados en INIA Treinta y Tres muestran que es posible diferir entre 2.5 a 4 toneladas de materia seca de esta especie, permitiendo un período de acumulación de 70 a 80 días a partir de marzo, manteniendo el forraje buena calidad.

¿Cómo es el comportamiento de lotus Maku en comparación con lotus Sunrise?

Lotus pedunculatus cv Sunrise es un cultivar diploide, que presenta muy buena adaptación y persistencia. A diferencia de lotus Maku, es muy buen productor de semilla, por lo que su precio es sensiblemente inferior. Las evaluaciones realizadas muestran que la producción de forraje de lotus Maku para el total acumulado de tres años resultó un 37% superior a la producción de lotus Sunrise (Cuadro 1).

Cuadro.1 Producción de forraje de lotus Maku y lotus Sunrise (MS kg/há) en suelos de lomadas de la región Este

Fracción leguminosa	Lotus Maku	Lotus Sunrise
1er. año	1908	713
2do. año	5369	4278
3er. año	4299	3614
acumulado 3 años	11755	8605

Fuente: INIA Treinta y Tres



¿Con qué gramíneas se puede asociar y cuando es conveniente hacerlo?

La práctica más común es sembrarlo puro, y en la medida que se establece y coloniza, promueve un incremento sustancial en la fertilidad, que permite que muchas especies del tapiz natural se promocionen y aparezca raigrás de forma espontánea. Como forma de acelerar este proceso se puede incluir gramíneas en forma conjunta a la siembra, aunque su aporte inicial puede resultar bajo. Trabajos realizados en suelos de lomadas muestran una buena asociación en mezcla con raigrás, holcus, dactylis y festuca. Sobre suelos de sierra, de menor fertilidad, la mezcla lotus Maku-holcus ha sido la que ha mostrado el mejor comportamiento. Cuando se realiza la inclusión de las gramíneas desfada en el tiempo, sobre mejoramientos vigorosos de lotus Maku, la excesiva competencia del lotus puede comprometer el establecimiento de la gramínea.

¿Qué manejo necesita?

En el año de implantación hay que ser muy cuidadoso en el manejo del mejoramiento, realizando en lo posible pastores de corta duración con vacunos una vez que las plantas estén bien desarrolladas. Se debe evitar el pastoreo de verano, favoreciendo la semillazón. A fines de verano-principios de otoño realizar pastores de limpieza del mejoramiento. A par-

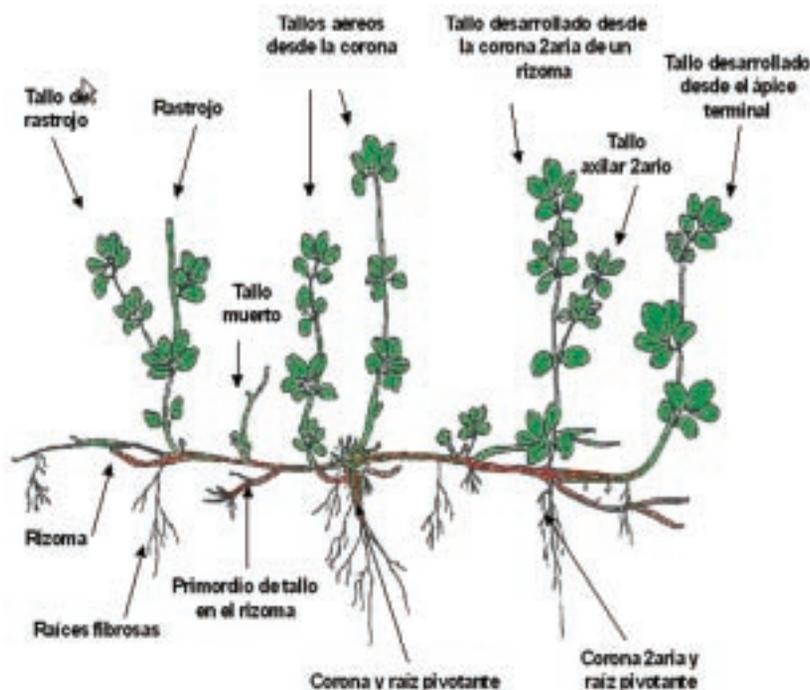


Figura 3. Diagrama de la morfología de lotus Maku (adaptado de G.W. Sheath, 1980).

tir de este momento refertilizar y dejar el mejoramiento libre durante 70 a 80 días, a los efectos de promover el desarrollo del sistema de rizomas que ocurre en otoño (**Figura 3**), permitiendo al mismo tiempo la acumulación de forraje para ser utilizado en invierno.

Cumplido el año de instalado, los pastoreos deben realizarse preferentemente en forma rotativa, pastoreando por cortos períodos en forma intensa (3-5 cm). Los descansos deben extenderse a 40-50 días en otoño-invierno y a 30-40 días en primavera-verano. En general, el pastoreo elimina los tallos aéreos más desarrollados y dominantes, por lo que el rebrote subsiguiente depende del estado y condición de la población de los pequeños tallos aéreos presentes en el rastrojo. En el caso de veranos se-

cos se debe ser más conservador tanto en los descansos como en las intensidades del pastoreo a aplicar.

Respecto a los cierres para semillazón en mejoramientos establecidos, esta práctica resulta menos relevante en comparación con otras leguminosas, dado que la persistencia del lotus Maku se basa fundamentalmente en su propagación vegetativa vía rizomas.

¿Cuál es su valor nutritivo y palatabilidad?

De acuerdo con la información disponible, tanto a nivel nacional como internacional, lotus Maku ofrece una excelente calidad, a tal punto que su valor nutritivo es similar al de otras leguminosas reconocidas (**Cuadros 2 y 3**).

Cuadro 2. Parámetros de valor nutritivo (DMO: digestibilidad de la materia orgánica, PC: proteína cruda y LEG: porcentaje de leguminosa en la muestra) de mejoramientos de campo con diferentes especies de lotus, acumulado en el período abril-setiembre.

Especies de Lotus	DMO (%)	PC (%)	LEG (%)
<i>Lotus pedunculatus</i> Maku	48.9	22.6	95
<i>Lotus corniculatus</i> Ganador	58.2	13.7	90
<i>Lotus subbiflorus</i> El Rincón	57.5	20.0	92

Fuente: INIA Treinta y Tres

Cuadro 3. Estudio comparativo del valor alimenticio en términos de ganancia de peso vivo de ovinos sobre diferentes pasturas en Nueva Zelanda.

Especies/Cultivares evaluados	Valor nutritivo relativo (%)	Ganancia de peso vivo (g/día)
Trébol blanco cv Grasslands Huia	100	250
<i>Lotus pedunculatus</i> cv Grasslands Maku	84	210
Alfalfa cv Wairau	82	205
Trébol rojo cv Grasslands Pawera	65	163
Raigrás anual cv Grasslands Paroa	83	208
Raigrás perenne cv Grasslands Ranui	52	130

Fuente: Ulyatt, 1981



Resultados de una encuesta realizada entre técnicos y productores en Australia sobre aspectos de manejo y los problemas que presenta esta especie, determinó que el principal destino es para producción de carne y en segundo término para producción de leche. Más del 75% de los encuestados opinaron que el valor nutritivo del *Lotus pedunculatus* es igual o superior que el del trébol blanco; habiéndose mostrado más interesados en esta especie los productores de carne.

Presenta menor palatabilidad que otras leguminosas, por su alto contenido en taninos. En pasturas puras, los animales luego de un período de acostumbramiento muestran una adecuada aceptación y consumo. En pasturas mezcla con raigrás, los animales consumen en primer lugar el raigrás y en segundo término esta leguminosa.

¿Cuál es su persistencia?

Es una especie que muestra gran persistencia. Observaciones de campo señalan que aún en casos donde se dejó de fertilizar por varios años, estos mejoramientos presentaban una población importante de plantas con baja producción. Una vez que se refertiliza la especie recupera su potencial productivo.

En predios en los que se sometió al mejoramiento a pastoreo continuo por varios años se observa una importante población de plantas pero las mismas presentan un bajo desarrollo, situación que es posible revertir en la medida que se ajuste el manejo.

Si bien es poco tolerante a condiciones de sequía, existen numerosos ejemplos que muestran el potencial de recuperarse en base a la importante masa de rizomas que presenta.

¿Qué producción de carne vacuna y ovina se puede obtener?

La información disponible a nivel nacional se

centra en cría de vaquillonas y borregas y engorde de corderos pesados y livianos, así como estudios sobre su uso estratégico en la cría ovina. También existe información en predios comerciales sobre su uso para engorde vacuno. Algunos ejemplos se detallan a continuación.

En un experimento realizado en un predio comercial del departamento de Rocha sobre un mejoramiento de lotus Maku de 3er. año, con vaquillonas Hereford x Angus de 129 kg se obtuvieron los siguientes resultados:

	30 Junio/ 9 Octubre		9 Octubre/ 28 Nov.
Vaquillonas/há	10	2.7	5
Ganancia (gramos/día)	200	700	900

En ensayos realizados en la Unidad Experimental de Palo a Pique, INIA Treinta y Tres, se evaluaron diferentes cargas de corderos pesados sobre un mejoramiento con lotus Maku durante su 5to. y 6to. año. Los resultados muestran que con una carga de 14 corderos/há desde junio a octubre (110 días), animales con un peso inicial de 26.5 kg alcanzaron pesos finales de 41.5 kg, una condición corporal de 4.6 y un peso de vellón de 2 kg/animal. Con estos indicadores se cumplen los objetivos y requisitos del Operativo Cordero Pesado. Además, en términos generales, se lograron ganancias diarias de 137 gramos, un 100% de corderos terminados y una producción de 211 kg/há de peso vivo y 28 kg. de lana.

La información generada y las experiencias en predios comerciales ratifican la importancia que el lotus Maku está tomando en áreas ganaderas, basado en dos elementos claves: su capacidad de producción de forraje y su persistencia.