

5.6. MORERA: OTRO RECURSO FORRAJERO PARA LA ALIMENTACIÓN DE GANADO CAPRINO, BAJO CONDICIONES DE LA PAMPA DEL TAMARUGAL

Jorge Olave V.

Ing. Agrónomo, Dr.

Tatiana Canales M.

Ing. Agrónomo

Daniel Gaete F.

Licenciado en Agronomía

INTRODUCCIÓN

En la Pampa del Tamarugal la masa ganadera está conformada principalmente por caprinos y ovinos, teniendo como principal fuente de alimentación los tamarugos y algarrobos, que presentan limitantes por:

- Disponibilidad de forraje en el invierno, y
- Aporte nutritivo deficitario respecto a los requerimientos del ganado.

De acuerdo a lo anterior, uno de los objetivos planteados en este estudio, fue evaluar otras fuentes de forraje que presenten adaptación a las condiciones de desierto expresada en su potencialidad productiva y aceptabilidad por el ganado caprino, principalmente.

Uno de las especies considerada fue la Morera, basado principalmente por experiencias realizadas en el extranjero y en el país, especialmente en la IX Región de la Araucanía por parte de INIA - Carillanca, lugar procedían las plantas (**Foto 1**).

Las Moreras son plantas originarias de las zonas templadas de Asia, donde las condiciones climáticas adecuadas son: temperaturas entre 18 a 38°C, una humedad relativa promedio del 65% y un fotoperíodo entre 9 a 13 horas/día, cultivándose desde el nivel del mar hasta los 4.000 m de altitud.

Este árbol pertenece a la familia Moraceae y al género *Morus*. Se caracteriza por ser caducifolio, presentar un crecimiento rápido en su fase juvenil y en estado adulto no sobrepasa los 15 m de altura. Las hojas son alternas, de forma oval y presenta márgenes dentados.



Foto 1. Plantas de Morera procedentes de INIA-Carillanca. Acondicionamiento a la Pampa del Tamarugal previo al trasplante.

Se ha utilizado preferentemente como soporte para la producción de seda. Sin embargo, presenta múltiples usos destacándose su calidad como forraje para uso directo por los animales, por su alto grado de palatabilidad. Presenta rendimientos de 40 ton/ha/año de hojas frescas (equivalente a 10 Ton/ha/materia seca), con un contenido de proteína cruda que varía entre un 15 a 28% y un alto contenido de minerales, equivalente a un 17% de cenizas.

La evaluación inicial se realizó en la Estación Experimental Canchones, dependiente del Departamento de Agricultura del Desierto y Biotecnología de la UNAP, ubicado a 90 km al este de la Ciudad de Iquique en la localidad de la Huayca, comuna de Pozo Almonte, Provincia del Tamarugal, Región de Tarapacá. (Altitud 980 m. s. n. m; Latitud 20°26'34,2" S.; Longitud 69°32'7,9" W).

METODOLOGÍA

Previo al trasplante de las moreras, al suelo definitivo, se realizó análisis de suelo y de agua (**Cuadros 1 y 2**). Estos permitieron establecer el programa de habilitación y acondicionamiento del suelo.

Los resultados determinaron un suelo con extremas limitaciones de salinidad, principalmente por sodio en los primeros 20 cm, con un bajo nivel de materia orgánica, niveles variables de nitrógeno (alto a bajo), deficiente en Fósforo y alto en Potasio.

A partir de estos antecedentes el programa de habilitación o acondicionamiento realizado en el lugar definitivo de plantación fue el siguiente:

Cuadro 1. Características del perfil del suelo en el sector de plantación de las plantas de Morera.¹

Profundidad cm	Parámetros						
	pH	CE dS/m	MO (%)	RAS	mg/kg		
					N	P	K
0-20	7,7	12,1	1,4	22,7	68	8	824
20-40	8,7	2,7	0,5	8,5	15	5	722
40-60	8,8	3,0	0,2	8,8	3	5	756

¹Análisis efectuado en INIA – La Platina.

Cuadro 2. Calidad química del agua de Canchones¹.

pH	CE dS/m	meq/L							B		
		HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	ppm	RAS _{adj}
7,57	0,80	1,6	0,07	3,25	2,70	0,19	3,54	0,12	4,07	4,31	7,5

¹Laboratorio AGROLAB.

- Lavado de suelo: Se realizó con el sistema de riego instalado, siendo la descarga de agua a través de un gotero autocompensado de 4 L/hora, lo cual permitió una reducción significativa de la salinidad (**Cuadro 3**), principalmente en los primeros 25 cm, obteniéndose un ambiente más adecuado para la Morera que presenta una tolerancia moderada al estrés salino.

Cuadro 3. Características del perfil del suelo posterior al lavado.

Parámetros	0-25 cm	25-50 cm
CE – dS/m	2,44	2,25
pH	7,82	8,13

Posterior al lavado se realizó una hoyadura de 0,4 x 0,4 x 0,6 m, mezclándose el suelo con las siguientes enmiendas:

- Incorporación de enmienda orgánica: 2,6 kg/m² de guano caprino.
- Incorporación de enmienda química: 0,18 kg/m² de Sulfato de Calcio.

El diseño de la plantación, consideró la evaluación de dos densidades y para cada densidad dos fechas de cortes (**Cuadro 4**). Ello, con el objetivo de establecer la incidencia en la producción de biomasa fresca y seca para determinar el manejo más eficiente, bajo las condiciones agroecológicas de la Pampa del Tamarugal.

Cuadro 4. Ensayo de evaluación del cultivo de la Morera en la Pampa del Tamarugal, 2008/2009.

Tratamientos	Frecuencia de Corte ¹	
	45 días	90 días
Baja Densidad: 1 planta/m ²	10 plantas	10 plantas
Alta Densidad: 4 plantas/m ²	10 plantas	10 plantas

¹Se consideró desde el día en que se realizó el corte de homogenización, a una altura de 25 cm desde el post establecimiento.

Se plantó 84 plantas de Morera en agosto del 2008, con 42 plantas para la densidad alta y baja, respectivamente (**Foto 2**).

Se instaló un malla Raschel 50% para una adecuada adaptación del cultivo de Morera al transplante y debido a la alta radiación (**Foto 3**).



Foto 2. Plantación de Morera en baja (izquierda) y alta densidad (derecha). Año 2008.



Foto 3. Producción de Morera bajo sombreado. Temporada 2008-2009.

Previo al inicio del ensayo, a todas las plantas se les realizó un corte de homogenización en noviembre del 2008, que consistió en rebajar su altura a 25 cm. A partir de este manejo se estableció las fechas de cortes que fueron las siguientes:

Fecha de Corte	Días de Corte	
	45	90
05/01/09	X	
19/02/09	X	X
05/04/09	X	
20/05/09	X	X

En cada corte se eliminó los tallos lignificados, se separó las hojas y tallos tiernos y se efectuó las siguientes mediciones (**Cuadro 5**).

RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación, se pueden considerar como preliminares, debido a que las evaluaciones continuarán en las próximas temporadas.

Los resultados se presentan desagregados en producción de Materia Seca, Análisis Proximal y Palatabilidad de la Morera.

MATERIA SECA

Los principales resultados obtenidos en este ensayo están referidos a la producción de materia seca por planta según densidad (**Figuras 1 y 2**).

Estos resultados determinan según densidad y frecuencia de corte la siguiente producción de materia seca (**Cuadro 6**).

Los resultados determinaron un efecto significativo en la producción de materia seca, siendo cinco veces superior en alta densidad, en ambas frecuencias de corte y en un ciclo de 180 días.

Los resultados obtenidos son promisorios debido a que en la alta densidad, en las dos frecuencias de corte se obtuvo la producción en materia seca establecida como óptima por Cerda *et al.* (2007), para la producción anual, que en este ensayo corresponde a 180 días.

Cuadro 5. Parámetros evaluados en el material vegetal de la Morera en cada fecha de corte.

Parámetros	Variable
Crecimiento	Altura de planta
Diferenciación de tejidos	Número de hojas y tallos
Biomasa	Peso fresco y seco - Contenido de Agua
Análisis Proximal	Humedad, Cenizas, Proteínas, Lípidos, Carbohidratos

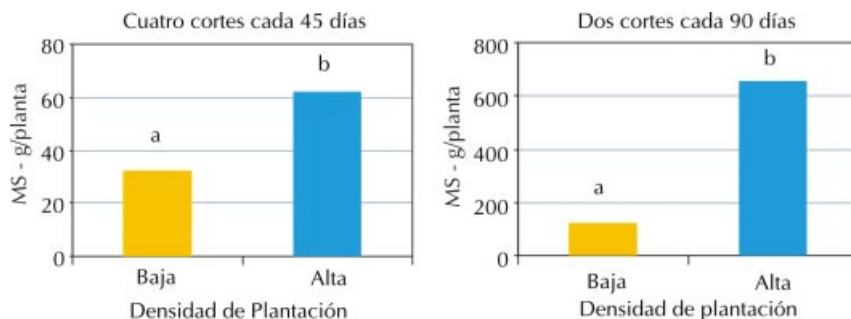


Figura 1. Producción de Materia Seca en Morera (g/planta), según frecuencia de corte. Temporada 2008-2009.

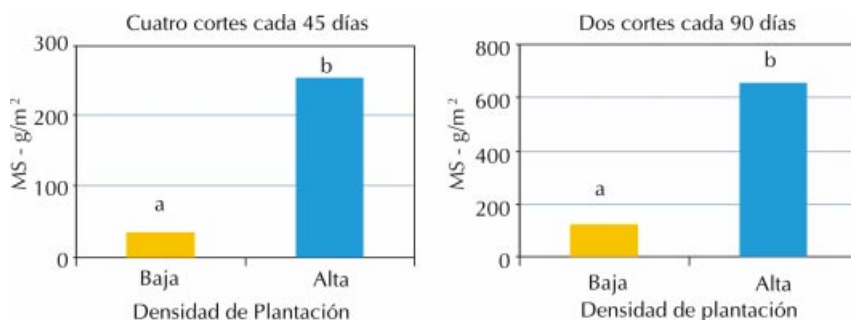


Figura 2. Producción de Materia Seca en Morera (g/m²), según densidad de plantación. Temporada 2008-2009

Cuadro 6. Producción de Materia Seca de Morera en la Pampa del Tamarugal en ciclo de 180 días. Temporada 2008-2009.

Densidad	Materia Seca (kg/ha)							
	Frecuencia de Corte							
	45				90			
	1	2	3	4	Total	1	2	Total
Baja	485	495	167	150	1.297	1.721	778	2.499
Alta	1.780	1.988	2.240	4.000	10.008	5.368	7.720	13.088

La producción de materia seca obtenida en un ciclo de 180 días representa un 50% de la biomasa de alfalfa en Canchones y en el Valle de Lluta.

Al comparar los rendimientos entre las frecuencias de corte evaluadas, el de 90 días alcanzó un 30% más de materia seca respecto al de 45 días, lo cual estaría indicando un período

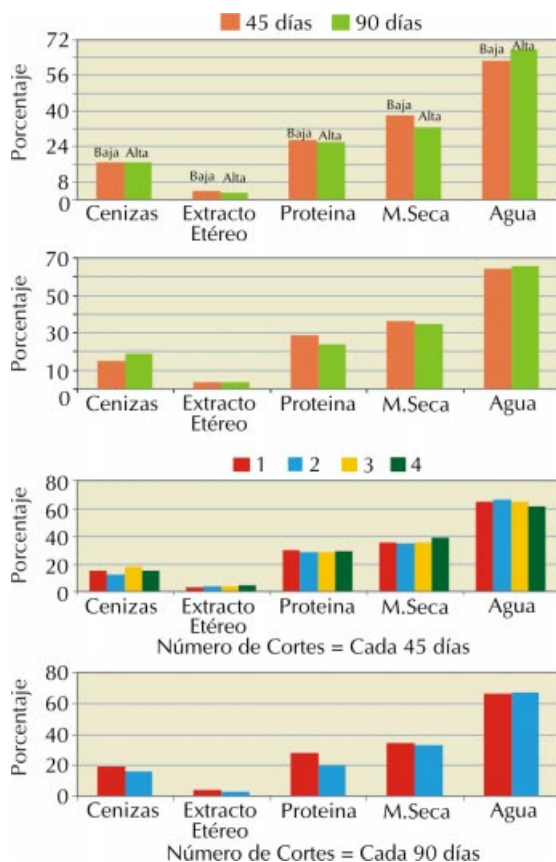
mayor de recuperación de las plantas, situación que resulta beneficioso para la producción total de biomasa por año.

La mayor densidad de plantas a su vez no afectó la producción por planta, estableciéndose un cultivo en seto, facilitando el manejo y haciendo además un uso más eficiente del recurso hídrico.

ANÁLISIS PROXIMAL

Los resultados obtenidos del análisis proximal se presentan en la **Figura 3**.

La densidad de plantación y la frecuencia de corte no afectaron las características físicas y orgánicas de la Morera (Hojas y Tallos).



Figuras 3. Análisis Proximal en Morera según densidad de plantación, número y frecuencia de cortes. Temporada 2008-2009.

El aporte en proteínas obtenido en Morera es un 78% mayor respecto al Forraje Verde Hidropónico obtenido a partir de Avena.

Los valores obtenidos en proteína y cenizas son similares a los obtenidos en el centro del país por Cerda *et al.* (2007), en Morera utilizada para la alimentación de cabras en lactancia y cabritos lactantes.

PALATABILIDAD

El estudio de palatabilidad de la biomasa fresca (hojas y tallos) de Morera, se efectuó con dos caprinos de raza Saanen y cinco caprinos criollos. Estos estuvieron en corrales individuales, con un período de acostumbramiento de quince días y seguido durante cinco, en que se evaluó la aceptabilidad del forraje aportado en la mañana y en la tarde, pesándose el rechazo y estableciéndose para cada jornada, el total y el porcentaje de rechazo (**Figura 4**).

Se obtuvo un 20% de rechazo del forraje aportado, valor un 50% más bajo que el obtenido con forrajes tropicales (*Brachiaria mutica* Staph) evaluados en ovejas (Combillas y González, 1973).



Figura 4. % Rechazo de forraje de Morera, aportado en caprinos de raza Saanen y criollos. Temporada 2008-2009.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones obtenidas de esta investigación preliminar son:

- La Morera se adaptó a las condiciones edáficas y climáticas de la Pampa del Tamarugal, considerando los acondicionamientos previstos.
- La plantación en alta densidad correspondiente a cuatro plantas por m² presentó la mejor respuesta en producción de biomasa con una frecuencia de corte cada 90 días en un ciclo de 180 días.
- La calidad del forraje no fue afectada por las condiciones agroclimáticas de la Pampa del Tamarugal, siendo similar a la obtenida en el centro y sur del país.

- La aceptabilidad de la Morera como forraje está en rangos aceptables y puede ser considerado complementario para la alimentación de caprinos, mejorando su base nutricional.
- Se recomienda iniciar estudios sobre consumo de agua y eficiencia hídrica de esta especie.
- Evaluar la producción de materia seca en la Morera sin acondicionamiento climático.