

PRODUCCION DE MATERIA SECA Y VALOR NUTRITIVO DE
Cratylia argentea (Desv.) O. Kuntze EN EPOCA SECA Y DE
LLUVIA EN EL MUNICIPIO DE SAHAGUN DEPARTAMENTO DE
CORDOBA

MATILDE ISABEL JIMÉNEZ DE HORTA
MARCO ANTONIO TOVAR SIERRA

UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2004

**PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA Y VALOR NUTRITIVO DE
(*Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze) EN ÉPOCA SECA Y DE
LLUVIA EN EL MUNICIPIO DE SAHAGUN DEPARTAMENTO DE
CÓRDOBA**

**MATILDE ISABEL JIMÉNEZ DE HORTA
MARCO ANTONIO TOVAR SIERRA**

**Trabajo de grado como requisito para optar al título de
Zootecnista**

**Director
HUGO CUADRADO
M.V.Z**

**Codirector
RENE PATIÑO
Zootecnista - MSc**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTEKNIA
SINCELEJO
2004**

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Sincelejo, Junio de 2005

**“ ÚNICAMENTE LOS AUTORES SON RESPONSABLES DE LAS
IDEAS EXPUESTAS EN EL PRESENTE TRABAJO”**

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y por darme las fuerzas para seguir adelante.

*A la memoria de mi padre, **Camilo Enrique**.*

A mi madre, Marina de Jesús, por su esfuerzo, voluntad y apoyo incondicional.

A mi bebe, Maria Mónica, por llenar mi vida de felicidad.

A mis hermanas, Rosa, Sandra y Arellys, por su ayuda y comprensión.

A Julio Eduardo por apoyarme y por brindarme mucho amor.

A mis sobrinos, Luis Camilo, Jessica Marcela, Camilo Andrés y Sandra Marcela, por darme tantas alegrías en la vida.

A mis demás familiares y amigos y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a hacer mis sueños realidad.

Matilde Isabel.

A Dios

*A la memoria de **Pedro Doncell***

A mis padres Rafael y Amparo.

A mis hermanos y sobrinos.

A mi novia, Ella Rocío.

A mis demás familiares y amigos.

Marco Antonio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos:

A Dios por ser nuestro guía principal, por darnos sabiduría y discernimiento para afrontar el desarrollo de nuestra carrera.

A la Universidad de Sucre y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por contar con docentes idóneos y comprensivos.

A nuestros directores Hugo Cuadrado C. MVZ, investigador de CORPOICA REGIONAL 2 y Rene Patiño Zoot. Docente de la Universidad de Sucre por sus valiosas orientaciones y su colaboración incondicional.

A nuestros jurados Víctor Peroza, Donicer Montes, y Oscar Vergara; docentes de la Universidad de Sucre por el aporte de sus conocimientos para la realización de este trabajo.

A Mauricio Simons, MVZ, Universidad de Córdoba, por haber facilitado sus instalaciones para el estudio.

A Silvio Pico, auxiliar de laboratorio de nutrición del C.I. TURIPANÁ CORPOICA REGIONAL 2, por todos sus aportes vitales para la realización del presente trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para la ejecución del presente trabajo de grado.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	15
1. ESTADO DEL ARTE	17
1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	17
1.2 DESCRIPCION BOTÁNICA	17
1.3 HABITO DE CRECIMIENTO	18
1.4 ADAPTACIÓN A FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS	19
1.5 PROPAGACIÓN	21
1.6 PRODUCCIÓN FORRAJERA	22
1.7 CRECIMIENTO Y RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA	23
1.8 PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMILLA	25
1.9 CALIDAD NUTRITIVA	27
1.10 TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES	29
1.11 UTILIZACIÓN	29
1.12 MANEJO	30
1.12.1 Como forraje fresco.	30
1.12.2 Como material ensilado.	31
2. OBJETIVOS	32
2.1 OBJETIVO GENERAL	32
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	32
3. METODOLOGIA	33

3.1 LOCALIZACIÓN	33
3.3 VARIABLES EN ESTUDIO	35
3.4 PLUVIOSIDAD	36
3.5 MANEJO EXPERIMENTAL	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	40
5. CONCLUSIONES	52
6. RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Determinación de la calidad nutricional de <i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O. Kuntze a dos edades de rebrote y tres alturas de corte.	22
Cuadro 2. Composición de <i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O. Kuntze de tres meses de edad, en estado fresco y ensilada. ECAG, Costa Rica.	23
Cuadro 3. Producción de forraje verde y materia seca (M.S) en g/planta y porcentaje de materia seca por corte de <i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O. Kuntze a dos edades y a dos alturas de corte en época seca y de lluvia.	24
Cuadro 4. Resumen de la producción de forraje verde y materia seca en g/planta y porcentaje de materia seca por corte de <i>Cratylia argentea</i> (Desv.) O. Kuntze a dos edades y dos alturas de corte en las dos épocas (sequía y lluvias).	25
Cuadro 5. Producción de forraje verde y materia seca (Ton/ha) de <i>Cratylia argentea</i> a dos edades y a dos alturas de corte en época seca y de lluvia.	26
Cuadro 6. Producción anual de forraje verde <i>Cratylia argentea</i> cada 60	27

días en toneladas por época y su correspondiente porcentaje en época seca y de lluvias.

39

Cuadro 7. Composición química de la leguminosa *Craiyilia argentea* a dos edades y a dos alturas de corte en época seca y de lluvias .

39

41

44

[46](#)

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Pesaje de forraje verde.	35
Figura 2. Medición altura de corte.	36
Figura 3. Rendimiento promedio de materia seca (T/ha.) de <i>Cratylia argentea</i> en dos edades de rebrote y dos alturas de corte, en época seca y de lluvias en el municipio de Sahagún - Córdoba.	45
Figura 4. Efecto de la época y la altura de corte sobre la producción de materia seca de <i>Cratylia argentea</i> en dos alturas de corte, en época seca y de lluvias.	45

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Localización de la Finca Altamonte	¡Error! Marcador
Anexo B. Análisis de Suelos – Caracterización	¡Error! Marcador
Anexo C. Plano del lote experimental.	¡Error! Marcador
Anexo D. Pluviosidad, fechas de esta, y fechas de corte en el proyecto.	¡Error! Marcador
Anexo E. Análisis de varianza para forraje verde, Materia seca y % de Materia seca.	¡Error! Marcador
Anexo F. Variación de la composición química entre días de rebrote de la leguminosa <i>Cratylia argentea</i> a dos edades de rebrote en época seca y de lluvia en Sahagún - Córdoba.	¡Error! Marcador

defi

nid

o.

¡Error!

Mar

cad

or

no

defi

nid

o.

¡Error!

Mar

cad

or

no

defi

nid

o.

¡Error!

Mar

cad
or
no
defi
nid
o.

RESUMEN

Con el objetivo de cuantificar la producción y evaluación de la calidad nutricional de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, se realizó este estudio en la finca Altamonte, ubicada en el municipio de Sahagún, Dpto. de Córdoba. Fueron evaluadas dos edades de corte 60 y 90 días y dos alturas de corte 80 y 100 cm. en época seca y de lluvia, obteniéndose así promedios para materia seca a los 60 días de 145.95 gr/planta y 172.54 gr/planta a 80 y 100 cm. de altura. A los 90 días 85.82 gr/planta y 164 gr/planta a 80 y 100 cm. de altura respectivamente en las dos épocas. Estos resultados mostraron una diferencia significativa ($P < 0.05$), con respecto a la época, edad y altura de corte. Con relación a la calidad nutritiva de *Cratylia argentea*, se observó que en ambas épocas y edades de rebrote los valores de proteína cruda no variaron, pues los porcentajes de PC para 60 y 90 días en las dos alturas, tuvieron una media de 19.7% y 19.2% respectivamente en las dos épocas; FDN a los 60 días de 57.3%, y 60% a los 90 días; FDA a los 60 días de 36.5% y 41% a los 90 días; Cenizas 10% a los 60 días y 10.7% a los 90 días; Materia orgánica de 90% a los 60 días y 89.3% a los 90 días. Lignina 8.6% y 12.4% a los 60 días y 90 días respectivamente.

De acuerdo con los resultados y teniendo en cuenta el manejo alimenticio en la región se podría decir que la cantidad y calidad nutricional de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, es eficiente para tener una producción animal óptima tanto en época de lluvia como seca, es así como la edad y la altura son fundamentales al momento del corte, ya que de aquí va a depender la cantidad y calidad nutricional de la leguminosa, lo cual permitirá hacer recomendaciones sobre un programa de corte estratégico en ambas épocas del año, para mejorar la producción y sostenibilidad del banco de proteína a largo plazo.

ABSTRACT

This study was carried out in order to quantifying the production and evaluation of the nutritional quality of the leguminous *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, in the property Altamonte, located in the municipality of Sahagún, department of Córdoba. Two court ages were evaluated: 60 and 90 days; and two court heights: 80 and 100 cm in dry and rain times; being obtained this way averages for dry matter to the 60 days of 145.95 gr / plant and 172.54 gr / plants to 80 and 100 cm of height, respectively for the two times. These results showed a significant difference ($P < 0.05$), with regard to the time, age and court height. Respect to the nutritious quality of *Cratylia argentea*, it was observed that in both times and rebrote ages the values of raw protein didn't vary, because the percentages of PC for 60 and 90 days in the two heights, had a stocking of 19.7% and 19.2%, respectively in the two times; FDN to the 60 days of 57.3% and 60% to the 90 days; FDA to the 60 days of 36.5% and 41% to the 90 days; ashy of 10% the 60 days and 10.7% to the 90 days; organic matter of 90% to the 60 days and 89.3% to the 90 days; lignina of 8.6% and 12.4% to the 60 and 90 days, respectively.

In accordance with the results and keeping in mind the nutritious handling in the region, it could say that the quantity and nutritional quality of the leguminous *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, it is efficient to have a good animal production, so much in rain time as dry, it is as well as the age and the height are fundamental to the court moment, since of here it will depend the quantity and nutritional quality of the leguminous, that which will allow to make recommendations to program of strategic court in both times of the year, to improve to the production and sostenibility of the long term protein bank.

INTRODUCCION

En las regiones tropicales las fuertes variaciones en el clima a través del año, se manifiestan con periodos de lluvias intensas y periodos de prolongada sequía con duración aproximada de cuatro a cinco meses, ocasionando limitaciones en la producción ganadera. Durante la sequía, la disponibilidad y calidad de la pastura se reduce drásticamente ocasionando disminuciones en la producción de leche y carne, afectando negativamente la producción y muchas veces ocasionando la muerte de los animales.

Las leguminosas forrajeras arbustivas tienen gran capacidad para mejorar los sistemas de producción de rumiantes específicamente en la zona subhúmeda (4 a 6 meses de sequía).

Las especies arbustivas producen más biomasa que las herbáceas, sirven como barreras vivas rompe-vientos, controlan la erosión en zonas de ladera, y sobretodo tienen la capacidad de rebrotar y ofrecer forraje de buena calidad en localidades con sequías prolongadas (Argel *et al.*, 2001).

Entre las especies de leguminosas forrajeras arbustivas se encuentra un arbusto nativo de América del Sur, conocido como *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, liberada recientemente por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).

Esta leguminosa por su cantidad de forraje y su calidad nutritiva (contenido proteico), sirve de alimento a los animales en época seca y de lluvias; sin embargo, todavía no se ha definido una edad y altura de corte óptima para maximizar su producción de materia seca a largo plazo.

Por lo anterior, es importante dar prioridad a la evaluación de los recursos alimenticios naturales, espontáneos e introducidos como la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, con el fin de demostrar sus cualidades como planta forrajera de buena tolerancia al déficit hídrico, a su potencial para contribuir en forma significativa a la producción animal y al mejoramiento de suelos.

1. ESTADO DEL ARTE

1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

Se considera a *Cratylia* como un género neotropical de origen reciente, cuya distribución natural se sitúa al sur de la cuenca del río Amazonas y al este de la cordillera de los Andes, abarcando partes de Brasil, Perú, Bolivia y la cuenca del río Paraná al nordeste de Argentina (Queiroz y Coradin, 1995).

1.2 DESCRIPCION BOTÁNICA

El género *Cratylia* pertenece a la familia Leguminosae, subfamilia Papilionoideae, tribu Phaseoleae, subtribu Diocleinae; comúnmente se le conoce como Veraniega, crece en forma de arbusto de 1.5 a 3.0 m. de altura o en forma de lianas volubles (Queiroz y Coradín, 1995).

La taxonomía del género *Cratylia* está aún en proceso de definición; sin embargo, se han reconocido cinco especies diferentes, las cuales son:

☞ *Cratylia bahiensis* L. P de Queiroz

- ☞ *Cratylia hypargyrea* Mart. Ex Benth
- ☞ *Cratylia intermedia* (Hassl.) L.P. de Queiroz & R. Monteiro
- ☞ *Cratylia mollis* Mart. Ex Bent
- ☞ *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze

La diferenciación entre especies se ha logrado con base en características morfológicas vegetativas y la ubicación geográfica de éstas, debido a que no existe hasta la fecha estudios reproductivos ni de hibridación que permitan una clasificación de especies basada en marcadores biológicos (Queiroz y Coradín, 1995).

1.3 HABITO DE CRECIMIENTO

El hábito de crecimiento de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze es de tipo arbustivo en formaciones vegetales abiertas, pero puede convertirse en lianas de tipo voluble cuando esta asociada a plantas de porte mayor (Sobrinho y Núñez, 1995).

La especie ramifica desde la base del tallo y se reportan hasta 11 ramas en plantas de 1.5 a 3.0 m. de altura (Maass, 1995).

Las hojas son trifoliadas y tienen consistencia papirácea con abundante pubescencia plateada en el envés; sin embargo, parece

que en sitios con promedios de temperatura por debajo de 18°C, estas presentan menos pubescencia (P.J. Argel, comunicación personal).

La alta retención foliar, particularmente de hojas jóvenes, y la capacidad de rebrote durante la época seca es una de las características más sobresalientes de *Cratylia argentea*. Estas características están asociadas con el desarrollo de raíces vigorosas que alcanzan hasta 2 m de longitud y que favorecen la tolerancia de la planta a la sequía, aun en condiciones extremas de suelos pobres y ácidos (Pizarro *et al.*, 1995).

1.4 ADAPTACIÓN A FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS

Cratylia argentea (Desv.) O. Kuntze es una leguminosa arbustiva de reciente incorporación en los programas de evaluación forrajera del trópico Latino Americano (Argel y Maass, 1995).

Durante la última década el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), en colaboración con otras instituciones, ha realizado estudios de adaptación de la especie en sitios bien drenados con características climáticas y de suelo contrastantes.

Estas evaluaciones se han realizado en Colombia (bosque húmedo tropical, sabana isohipertérmica bien drenada y bosque estacional semi-siempre-verde), Costa Rica (bosque muy húmedo y subhúmedo tropical), México (sabana isohipertérmica bien drenada), Guatemala (bosque húmedo subtropical caliente), Brasil (sabana isotérmica bien drenada, clima tropical mesotérmico húmedo), Perú (bosque húmedo tropical).

Las precipitaciones en los sitios de evaluación han variado desde 997 mm. en Isla (México) hasta 4.000 mm. anuales en Guapiles (Costa Rica). El número de meses secos (precipitación menor de 100 mm) en los sitios de evaluación va desde ninguno en Guapiles (Costa Rica) hasta 6 meses en Atenas (Costa Rica), Isla (México), Coronel Pacheco y Planaltina en Brasil. En los sitios donde se ha evaluado *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, han predominado los suelos tipo occisos, ultisol e inceptisol con pH de 3.8 a 5.9 y saturación de aluminio de 0 a 87%.

La base de germoplasma evaluada ha sido un conjunto de 11 accesiones provenientes del Banco del germoplasma del CIAT, colectadas todas en Brasil a partir de 1984 en un rango de sitios

contratantes desde los 3°45' de Latitud Sur (Rurópolis, Paraná), hasta los 16°34' en Pirañas, Goiás (Maass, 1995).

Las 11 accesiones evaluadas de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, tienen características morfológicas similares y han mostrado buena adaptación en un amplio rango de climas y suelos, en particular a suelos ácidos pobres con alto contenido de aluminio tipo ultisol y oxisol; sin embargo, el mayor vigor de crecimiento se reporta en condiciones de trópico húmedo con suelos de mediana a buena fertilidad (Argel, y Maass 1995).

1.5 PROPAGACIÓN

La *Cratylia* se propaga fácilmente por semilla, pero la propagación vegetativa no ha sido exitosa hasta la fecha (Pizarro *et al.*, 1995).

El arbusto produce semilla de buena calidad y sin marcada latencia física (dureza) o fisiológica; por lo tanto, la semilla no necesita escarificación previa a la siembra y aún más, hay reportes que indican que la escarificación con ácido sulfúrico reduce la viabilidad de la misma (Maass, 1995).

Las siembras directas en el campo bajo condiciones de labranza mínima o después de una preparación convencional con arado y pase de rastra han dado buenos resultados; también se puede hacer un almácigo en bolsas y posteriormente las plántulas desarrolladas se llevan al campo. Este último ofrece un establecimiento más seguro, pero resulta más costoso (S. Schweizer, comunicación personal).

1.6 PRODUCCIÓN FORRAJERA

Lobo y Acuña (1999), determinaron la productividad forrajera de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze a dos edades de rebrote (60 y 90 días) y tres alturas de corte (30, 60 y 90 cm.). En el Pacífico Central de Costa Rica. En cada corte se analizó la producción y calidad nutritiva de las plantas. A los 60 días de rebrote no se encontró diferencia en cuanto a la calidad nutritiva las diferentes alturas de corte, con excepción del número de rebrote los cuales aumentaron a medida que la altura de corte fue mayor. Para el caso de los 90 días de rebrote, la situación fue similar. Es importante resaltar que a los 60 días de rebrote, la calidad nutritiva de la *Cratylia* fue mejor que a los 90 días, no así en cuanto a porcentaje de MS producida, siendo esta mayor a los 90 días (Cuadro 1).

En general se sabe que los rendimientos por planta de *Cratylia* están influenciados por la fertilidad del suelo, la densidad de siembra, la edad a la cual se realiza el primer corte y la edad de la planta.

Así por ejemplo, Xavier *et al.*, (1990), encontraron respuestas a aplicaciones de fósforo y Argel, P. (datos no publicados), encontró en Atenas, Costa Rica, mayor producción individual por planta en densidades de siembra de 6.000 plantas/ha (100g.MS/planta), que en la de 10.000 plantas/has. (75g.MS/planta) con cortes cada 8 semanas de plantas menores de un año. En estos estudios la producción estimada de MS por área fue mayor ($P < 0.05$) en esta última (0.75 ton MS/ha/corte) que en la primera (0.67 ton MS/ha/corte) y un 30 y 40% de este rendimiento se produjo durante el periodo seco de seis meses.

1.7 CRECIMIENTO Y RENDIMIENTOS DE MATERIA SECA

Según Xavier *et al.*, (1990), el crecimiento de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze es lento por lo menos durante los dos primeros meses después del establecimiento, a pesar que el vigor de la plántula es mayor que el de otras leguminosas arbustivas como *Leucaena leucocephala*. Lo anterior está asociado a la fertilidad del

suelo y a la inoculación o no de la semilla con la cepa apropiada de rhizobium.

En condiciones de suelos ácidos con alta concentración de aluminio, representados por Coronel Pacheco en Brasil, el crecimiento acumulativo del arbusto durante un periodo de 210 días, fue de tipo cúbico y expresado por la ecuación:

$$Y = 74047 - 6054X^2 + 0.147X - 0.0004467X^3; R^2 = 0.97.$$

Donde (Y= materia seca (MS) estimada en g/planta; X = edad del arbusto en días). La densidad de siembra en este caso fue de 13.000 plantas/ha y el corte a los 84 días dio un rendimiento de 297g MS/planta, y subió a 1.073g MS/planta a los 189 días, para un equivalente de 14.3t MS/ha; este rendimiento fue superior al observado en el mismo sitio con *Leucaena leucocephala*.

De manera similar, la accesión *Cratylia argentea* (CIAT 18516) superó en rendimientos a *Gliricidia sepium* y *Desmodium velutinum* en condiciones de suelos ácidos pobres de Quilichao (Colombia), fue inferior en rendimientos a *Flemingia macrophylla* (Maass, 1995).

1.8 PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMILLA

La floración del género *Cratylia* es abundante aunque poco sincronizada y se extiende por 2 a 3 meses a partir del final de la época lluviosa. Las plantas pueden florecer en el primer año de establecidas, pero los rendimientos de semilla son bajos.

Durante la floración es común observar la presencia de “Chiquiza” (*Bombus spp.*) y otros insectos polinizadores que pueden influir sobre el tipo de reproducción de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, como lo demuestran los trabajos de Queiroz *et al.*, (1997), quienes encontraron una proporción aproximada de 15% de alogamia forzada (polinización cruzada) en las pruebas controladas de campo con este arbusto.

La maduración de los primeros frutos (vainas) ocurre aproximadamente un mes y medio después de la polinización y se extiende entre dos y tres meses más. Por esta razón la cosecha de semilla es un proceso continuo (cosechas manuales una vez a la semana), que puede prolongarse durante gran parte del periodo seco (Febrero y marzo).

Los rendimientos de semilla dependen del genotipo, edad de la planta y el manejo del corte y de las condiciones ambientales prevalecientes durante la floración y fructificación. Plantas de 3 años de edad, cortadas a 30cm de altura y fertilizadas con fósforo al comienzo del periodo lluvioso, rinden en promedio 50 a 70 g de semilla pura/planta en Atenas, Costa Rica (CIAT, Datos no publicados).

Sin embargo, la fecha de corte de uniformidad afecta el inicio de la floración y por lo tanto el rendimiento potencial de semilla; las plantas cortadas hacia el inicio de la época seca o dentro de este periodo, tienden a florecer poco y a formar un número bajo de frutos.

La semilla de *Cratylia* no tiene latencia, pero puede perder viabilidad relativamente rápido en un año si es almacenada en condiciones ambientales de temperatura y humedad prevalecientes en el trópico bajo. Por ejemplo, en condiciones de Atenas, Costa Rica, con una temperatura media de 24°C y humedad relativa de 70%, se ha encontrado que la germinación disminuye del 79 al 40%, en menos de 8 meses en semilla almacenada al medio ambiente (CIAT, Datos no publicados).

1.9 CALIDAD NUTRITIVA

La calidad nutritiva de una planta forrajera es función de su composición química, digestibilidad y consumo voluntario.

Resultado de análisis químicos realizados en muestras de leguminosas arbustivas cosechadas en la estación CIAT- Quilichao, mostraron que el follaje comestible (hojas + tallos finos) de *Cratylia* (3 meses de rebrote) tuvo un contenido de proteína cruda (23.5%) similar al de otras especies conocidas como *Calliandra calothyrsus* (23.9%), *Gliricidia sepium* (24.45%) y *Leucaena leucocephala* (26.5%), (Lascano, 1995).

Por otra parte, la digestibilidad *in Vitro* de MS (DIVMS) del forraje de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze (48%), fue mayor que el de *C. calothyrsus* (41%), pero menor que en *G. Sepium* (51%), *E. Fusca* (52%) y *L. Leucocephala* (53%) (CIAT, Datos no publicados)

En la Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG), en Atenas, Costa Rica, *Cratylia* fresca de 3 meses de rebrote contenía en

promedio 19.9% de PC y una DIVMS de 53.4% (Romero y González, 2001) (Cuadro 2).

En el mismo sitio *Cratylia* ensilada presentó valores promedios de PC (14.7%) y de DIVMS (40.6%) inferiores a los de *Cratylia* fresca. No obstante, se considera que este nivel de PC llena los requerimientos de animales de mediana producción mantenidos en pasturas tropicales (Lobo y Acuña, 2001); (Perdomo, 1991) y (Xavier *et al.*, 1990).

Como en la mayoría de las leguminosas, *Cratylia argentea* cv. Veraniega presenta altos contenidos de proteína cruda, las cuales dependen de la edad de la planta y de la forma de utilización del arbusto (fresca o ensilada).

Como resultado del alto contenido de PC, *Cratylia argentea* es una excelente fuente de Nitrógeno fermentable en el rumen, esta característica acompañada de un bajo contenido de taninos, hacen de esta leguminosa un forraje de excelente calidad para suplementar vacas en producción durante la escasez de forraje (Wilson y Lascano, 1997).

1.10 TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Hasta el presente no se han identificado plagas ni enfermedades de importancia económica que limiten el crecimiento de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. En algunos sitios y durante la fase de establecimiento se ha observado el ataque en las raíces de larvas de jobotos (*Melolonthidae sp.*) que ocasionan la muerte de algunas plantas, también ocurren ataques ocasionales de insectos comedores de follaje y de hormigas cosechadoras de hojas. En sitios con suelos pesados que se saturan de agua con frecuencia, es posible observar la muerte de plantas ocasionada por hongos de los géneros *Phytium* y *Fusarium*, aunque no se han establecido con seguridad que estos sean la causa directa de dicha mortalidad (Argel *et al.*, 2001).

1.11 UTILIZACIÓN

Cratylia argentea (Desv.) O. Kuntze, se puede ofrecer como forraje fresco o picado o como ensilado durante la época seca a vacas de medio y alto potencial de producción de leche, conjuntamente con fuentes ricas en energía como caña de azúcar. Lo anterior es especialmente útil en localidades con 5 a 6 meses secos, donde es necesario suplementar las vacas con concentrado comercial o

subproductos como la gallinaza para mantener niveles aceptables de producción de leche (Argel *et al.*, 2001).

1.12 MANEJO

1.12.1 Como forraje fresco. Las experiencias sobre utilización de esta leguminosa como forraje fresco se han obtenido con bancos forrajeros establecidos en la ECAG (Escuela Centroamericana de Ganadería) y en fincas con sistema doble propósito.

Debido a su lento crecimiento durante el primer año de establecimiento, la producción inicial de forraje es baja. Para estimular su desarrollo se recomienda hacer una poda de formación a una altura aproximada de 90 cm sobre el suelo, entre seis y ocho meses después de la siembra. Se ha encontrado que entre mayor sea el desarrollo de la planta al momento del primer corte, mayores serán los rendimientos posteriores de forraje (Argel *et al.*, 1999).

El área de *Cratylia* necesaria para suplir un número determinado de vacas en ordeño durante la época seca puede ser estimada asumiendo que una planta desarrollada produce entre 0.6 Kg. y 1.6 Kg. de material fresco cada 60 a 90 días y que el consumo diario por vaca en ordeño varía entre 6 Kg. y 10 Kg. de forraje fresco más 10 Kg. a 15 Kg. de caña de azúcar. Es decir, la mezcla de la ración

puede contener un 60% de caña de azúcar y 40% de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. De lo anterior se deduce que es necesario cosechar diariamente entre 6 y 10 plantas del arbusto para alimentar una vaca (Argel *et al*, 1999).

1.12.2 Como material ensilado. El sistema consiste en cortar rebrotes de planta con 90 a 120 días de edad, los cuales una vez picados en raciones de 2 a 5cm, son apilados y compactados en silos de montón, donde se distribuyen en capas de 20 a 25 cm. y se cubren con material plástico. Generalmente la elaboración del silo toma entre tres y cuatro días. Algunos productores han tenido éxito ensilando el material en bolsas y sacos de plástico (A. López, comunicación personal).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la producción de materia seca y calidad nutritiva de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze en época seca y de lluvia en la finca Altamonte en las zonas de Sabanas del municipio de Sahagun (Córdoba).

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ☞ Cuantificar la producción de materia seca de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze a dos edades y a dos alturas de corte.
- ☞ Establecer el valor nutricional de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze a dos edades y a dos alturas de corte, mediante la determinación del contenido de proteína cruda, fibra en detergente neutro, fibra en detergente ácido, lignina, cenizas materia orgánica.

3. METODOLOGIA

3.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo de campo se llevó a cabo en un banco ya establecido de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, en la finca Altamonte, ubicada en la vereda Sabanita a 2 Km. del municipio de Sahagún (Córdoba), entre los 9°2' de latitud norte y 75°37' de longitud oeste (Ver Anexo A).

Esta zona se caracteriza por poseer un promedio anual de precipitación de 1000 mm distribuidos en dos periodos de lluvia; el primero poco acentuado entre Abril y Mayo y el segundo más intenso entre Agosto y Noviembre, y dos periodos de sequía, uno corto en Junio y Julio y el más largo entre Diciembre y Marzo. La temperatura promedio anual es de 28°C, y la altura sobre el nivel del mar de 60 m, perteneciente al zonó-bioma tropical alterno hídrico, con vegetación de bosque seco tropical (bs-T).

La topografía de la zona es ligeramente ondulada aunque plana en su mayor parte, con suelos de clase IV, de textura franco-arenosa, capa vegetal pobre (Ver Anexo B).

3.2 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Del material establecido de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, sembrado en Septiembre del 2002, se tomó un lote de 100 plantas, que ocuparon un área experimental de 184 m², con 1 metro de separación entre plantas y dos metros de separación entre los bordes (Ver Anexo C).

Cada unidad experimental estaba compuesta por seis plantas tomadas al azar, previamente identificadas a las cuales se les sortearon los respectivos tratamientos; cuatro en total para cada época (sequía y lluvia), en los que eran evaluadas las alturas de corte (80 y 100 cm.) y dos frecuencias de corte (60 y 90 días), siguiendo un diseño completamente al azar, en arreglo factorial 2x2x2, para un total de ocho tratamientos, identificados así:

T1 = En época seca, corte a los 60 días y a 80 cm. de altura.

T2 = En época seca, corte a los 60 días y a 100 cm. de altura.

T3 = En época seca, corte a los 90 días y a 80 cm. de altura.

T4 = En época seca, corte a los 90 días y a 100 cm. de altura.

T5 = En época de lluvia, corte a los 60 días y a 80 cm. de altura.

T6 = En época de lluvia, corte a los 60 días y a 100 cm. de altura.

T7 = En época de lluvia, corte a los 90 días y a 80 cm. de altura.

T8 = En época de lluvia, corte a los 90 días y a 100 cm. de altura.

3.3 VARIABLES EN ESTUDIO

Variables de producción:

- ☞ Producción de materia seca (Ton./ha/corte/época)
- ☞ Producción de forraje verde (Ton./ha/corte/época)

Variables de calidad nutricional:

- ☞ Materia seca (%)
- ☞ Proteína cruda (%)
- ☞ Fibra detergente neutra - FDN - (%)

- ☞ Fibra detergente ácido - FDA - (%)
- ☞ Cenizas (%)
- ☞ Materia orgánica (%)
- ☞ Lignina (%)
- ☞ Digestibilidad (% Calculado)

Para el procesamiento de la información de campo obtenida se utilizó el paquete estadístico Microsoft Excel 2000, en donde las variables de producción en estudio fueron sometidas a análisis de varianza, ($P < 0.05$). A los resultados de las variables de calidad nutricional se les aplicó estadística descriptiva, (media).

3.4 PLUVIOSIDAD

Se determinó con un pluviómetro, ubicado en el lote experimental, con el fin de medir la cantidad de agua lluvia precipitada (mm.), durante el tiempo de estudio (Ver Anexo D).

3.5 MANEJO EXPERIMENTAL

Al inicio del experimento se hizo un corte de uniformidad en todas las parcelas experimentales a una altura de 40 cm. de la superficie del suelo. Para la toma y procesamiento de muestras de forraje se

realizaron 2 cortes para la frecuencia de 60 días, (a 80 y 100 cm. de altura, y se promediaron los resultados); y un corte para la frecuencia de 90 días, para ambas alturas 80 y 100 cm., en época seca; en la época de lluvias, se efectuaron 2 cortes uno a los 60 días y otro a los 90 días y a las mismas alturas para un total de 5 cortes en el tiempo de la fase de campo.

Para la determinación de producción de materia seca, para las diferentes frecuencias y épocas, se cosechó el forraje (hojas y tallos comestibles), de las seis plantas que componían cada unidad experimental, utilizando un machete y siguiendo las especificaciones de altura para cada tratamiento (80 cm. y 100 cm.). El material colectado era introducido en una bolsa de papel (manila) previamente pesada y rotulada con la siguiente información: finca, especie, peso verde, peso de la bolsa, fecha, tratamiento, repetición y época, luego era pesado en una balanza de precisión (Ver Figura 1 y 2). Posteriormente, las muestras se llevaron al laboratorio de nutrición animal del C.I. TURIPANA y se sometieron a secado en una estufa de ventilación forzada durante 72 horas, pasado este tiempo se sacaron y se pesaron

individualmente obteniendo así la producción de materia seca, luego se llevó a % de M.S., por medio de la fórmula:

$$\% M.S. = \frac{P_s \times 100}{P_v}$$

Donde:

Ps = peso seco (gr.) Pv = peso verde (gr.).

Una vez obtenida la producción de materia seca para cada tratamiento se promedió y se expreso en Ton./ha./corte.

Las muestras secas de cada repetición (hojas + tallos finos) en las diferentes épocas, eran posteriormente, reunidas y molidas en el laboratorio utilizando un molino tipo Willey, con tamiz de 2 mm de diámetro.

Del material obtenido, se conformaba una submuestra de 100 gr. aproximadamente, que era conservada en un recipiente de vidrio y utilizada para determinar la composición química del forraje obtenido. Los porcentajes de materia seca (M.S), cenizas(C), materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), fueron determinados según AOAC (1982); los porcentajes de fibra detergente neutro (FDN), y fibra detergente ácido (FDA), según la metodología de Goering y Van Soest (1970); lignina, según el método de Van Soest y wine (1967). El porcentaje

de digestibilidad de la materia seca (DMS) se calculo mediante la formula:

$$\%DMS.= 88.9-(0.779 \times \%FDA)$$

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se observaron efectos significativos de la época, altura de corte, edad de corte, e interacción época-altura, sobre la producción de forraje verde y materia seca, mientras que el porcentaje de materia seca fue afectado por los efectos de la época, la edad de corte, interacción época-edad, y la interacción época-altura-edad (Ver anexo E).

Las producciones de forraje verde disponible y materia seca disponible de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, en cada época (sequía y lluvia), van a depender de la altura de corte; es decir a mayor altura de corte, mayor rendimiento, lo cual coincide con lo reportado por Lobo y Acuña (2001).

Durante las 2 épocas (sequía y lluvias), las producciones de forraje verde disponible y materia seca disponible de la leguminosa *Cratylia argentea*, aumentaron con las alturas de corte, pero disminuyeron con la edad de corte, caso contrario ocurrió con el porcentaje de materia seca el cual aumentó con la edad de corte (Cuadros 3 y 4).

Los anteriores resultados se consideran satisfactorios para el área en estudio, pues el suelo de ésta, presentó una baja fertilidad, según la caracterización del análisis de suelo (Ver Anexo B), y dado que otros trabajos han obtenido promedios generales de producción de 1.020 g/FV/planta, en suelos de baja fertilidad con siembra manual, corte a los 90 días pero considerándose que la altura de corte fue de 50 cm. (CORPOICA, 2001), menor que la de este estudio (100 cm.); para el caso de producción de MS/planta, los resultados fueron de 156.54 y 408.10 g/MS/planta* a los 60 y 90 días de edad de corte respectivamente Lobo y Acuña (1998) y con relación a la calidad de la leguminosa, Lobo y Acuña (1999) encontraron 25.30%* y 35.54% MS* a 60 y 90 días de edad de corte respectivamente.

Los rendimientos de forraje aprovechable (hojas + tallos tiernos) de *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. Cultivar Veraniega varían con la edad de rebrote, altura de corte y la distancia de siembra (B. Pinzón, comunicación personal).

* Promedio de tres alturas de corte: 30, 60 y 90 cm. de altura

*

*

Es importante resaltar que, “los rendimientos de materia seca de esta leguminosa están influenciados por la fertilidad del suelo; la densidad de siembra, la edad al primer corte y la edad de la planta” (Lascano *et al.*, 2002).

La producción de forraje verde y materia seca disponible para la edad y altura de corte en este estudio son aceptables tanto en época de lluvia como de sequía, encontrándose que las mayores producciones de forraje verde y materia seca disponible, se dieron en los tratamiento corte a los 60 días y 100 cm. de altura en época seca, y el tratamiento corte a los 60 días y 100 cm. de altura en época de lluvia (Cuadro 5). Lo que nos indica el tipo de manejo que se le debe dar al forraje de *Cratylia argentea* en determinadas épocas del año.

Estudios de producción de forraje a diferentes densidades, hechos por CORPOICA en el año del 2002, mostraron una producción de forraje verde de 4.9 Ton/ha y 2.1 Ton/ha en el primer corte en densidades de 27.778 plantas/ha y 12.346 plantas/ha respectivamente; este ultimo resultado (2.1 Ton. FV/ha) fue similar al encontrado en este estudio con una densidad de siembra de 10.000 plantas/ha, en el primer corte (época seca) a 60 días, con 80 cm. y 100 cm. de altura con valores de 2.00 Ton. FV/ha y 2.21 Ton. FV/ha

respectivamente. Estos resultados se elevaron a 8.21 y 9.87 Ton Fv/ha cuando el primer corte fue en la época de lluvia, a la misma edad y altura de corte (80 y 100 cm.).

De acuerdo con lo anterior se tiene que la época influyo significativamente ($P < 0.05$) sobre la producción de forraje verde.

Por otro lado se coincide con B. Pinzón (comunicación personal), y Lascano (2002), cuando afirman que los rendimientos de forraje aprovechable (hojas + tallos tiernos) de *Cratylia argentea* están influenciados por la densidad de siembra, la fertilidad de suelo, y la edad de rebrote.

En Costa Rica, Argel (2001), encontró la mayor producción individual por planta cuando la densidad de siembra fue de 6.000 plantas/ha (100 gMS/planta.), que en la densidad de 10.000 plantas/has (75 gMS/planta) en plantas menores de 1 año y cosechadas cada 8 semanas. En estos estudios la producción estimada de materia seca por área fue mayor ($P < 0.05$), en esta última densidad (0.75 Ton/ha/corte), que en la primera (0.67 Ton/has/corte), y entre un 30%

y 40% de este rendimiento se produjo durante el periodo seco de 6 meses.

Concordando con Argel (2001), la producción de materia seca fue afectada significativamente ($P < 0.05$) para este estudio, encontrándose valores promedios de 145.95 g/MS/planta a 80 cm. y 172.54 g/MS/planta a 100 cm. de altura, en la misma densidad (10.000 plantas/ha), en plantas menores de un año, cosechadas cada 8 semanas en ambas épocas, y un 32% de estos rendimientos se obtuvieron durante la época seca 4 meses (Cuadro 6).

Estos resultados fueron inferiores a los reportados por Lobo (1998), al evaluar tres alturas de corte, hallando valores promedios de 156.54 g/MS/planta a las 8 semanas y de 408.10 g/MS/planta a las 12 semanas, debido posiblemente a las condiciones de fertilidad del suelo.

En el bosque muy húmedo tropical (Pie de monte Caqueteño-Florencia), en rebrotes de 9 semanas de *Cratylia argentea*, Maass, (1995) citado por Lascano *et al*, (2002) encontró que la producción de materia seca total, fue de 58.3 g/planta. en época seca, y 86.6

g/planta. en época de lluvia, el resultado de la época seca es similar al encontrado en este estudio a las 8 semanas 52.93 gr. M.S y 60.33 gr. M.S a 80 y 100 cm. de altura respectivamente en la misma época, mientras que el resultado de la época de lluvia fue inferior al de este estudio a 8 semanas 239.17 gr. M.S a 80 cm. y 284.80 gr. M.S a los 100 cm. de altura.

El cuadro 6, muestra que la producción de forraje verde de *Cratylia argentea* en época de lluvia es mayor que lo producido en época seca, con un 69.07% durante la fase de estudio.

Con relación a la calidad nutritiva de *Cratylia argentea*, se observó que en ambas épocas y edades de rebrote los valores de proteína cruda no presentaron notorias diferencias, pues los porcentajes de PC para 60 días tuvieron una media de 19.4% PC y 19.9% PC en época de sequía y lluvias respectivamente, y para los 90 días 20.9% PC en sequía y 18.4% PC en época de lluvias (Cuadro 7), estos valores son superiores a los hallados por Lobo y Acuña (2001), al encontrar valores para PC de 17.4% y 15.3%, en edades de rebrote de 60 y 90 días respectivamente.

En la Figura 3, se presentan los valores de los promedios de producción de MS en los tratamientos. Dentro de una misma altura de corte se presentaron diferencias entre las dos edades de rebrote, siendo siempre superior la producción a los 60 días.

En la figura 4, se observa una interacción significativa entre la época y la altura de corte, donde, el mayor efecto de la altura de corte se observa durante la época de lluvia presentándose un notorio aumento

de la producción de materia seca cuando la planta se corta a los 100 cm.

Con respecto al porcentaje de materia seca, y con relación a las dos épocas (sequía y lluvia), aumento con la edad de corte, con valores de 36.6% y 30.6% a los 90 días.

Los anteriores valores son superiores a los hallados por Lobo y Acuña (1999), al evaluar la leguminosa a dos edades de rebrote y tres alturas de corte, reportó %PC de 18.6, y 25.3% de M.S a los 60 días; y de 15.77% PC y 35% M.S a los 90 días.

Es importante resaltar que en ambos trabajos el contenido proteico de *Cratylia argentea* fue mejor a los 60 días que a los 90 días, no así en cuanto a porcentaje de materia seca producida, siendo esta mayor a los 90 días.

En el Anexo F, se observa una variación positiva, de la composición química en la época seca, cuando se incrementa la edad de rebrote. En la época de lluvia se presenta una variación negativa en el porcentaje de PC, pero positiva en FDA y lignina. En ambas épocas la mayor variación positiva se presentó en el porcentaje de lignina

28% de variación en sequía, y 34% variación en lluvias, seguida del 14.5 % de FDA solo en época de lluvia. Las anteriores situaciones se pueden explicar porque en la edad de corte 90 días, existe una mayor proporción de fibra.

Lobo (1998), observó que el contenido de PC de *Cratylia argentea* disminuyó con la edad de rebrote, ya que a los 60 y 90 días encontró valores de 19.14% PC y 14.75% PC respectivamente.

Rincón, *et al.*, (2001), reportó un comportamiento similar con cortes a los 2, 3 y 4 meses de edad. La proteína paso de 16.6% a 12.2% y degradabilidad ruminal a las 98 horas paso de 42.1% a 40%, valores cercanos a los reportados en otros estudios.

Las anteriores observaciones concuerdan con las hechas en este trabajo en la época de lluvia, pero no con la época seca.

Perdomo (1991), al evaluar el análisis químico de muestras de leguminosas arbustivas cosechadas en la estación CIAT, Quilichao, mostraron que el follaje aprovechable para los animales (hojas + tallos finos), de *Cratylia argentea* con tres meses de rebrote presentó

un contenido de proteína cruda de 23%, similar al de otras especies conocidas como *Calliandra calothyrsus* (24%), *E. Poeppigiana* (27%), *G. Sepium* (25%), y *L.leucocephala* (27%), los anteriores resultados son similares a los hallados en este estudio a la misma edad de rebrote (90 días), con valores de 20.9% PC en época seca y de 18.4% PC en época de lluvia.

Con relación a los contenidos porcentuales de pared celular, representados en fibra en detergente neutro (FDN), y fibra en detergente ácido (FDA), se observó una ligera disminución en el FDN de la época de lluvia, pero con cierto aumento en la época seca (Ver anexo D). Los valores de FDA mostraron marcadas tendencias al aumento en ambas épocas, pero un poco más acentuadas en la época de lluvia.

En este estudio se hallaron valores promedios generales de FDN a los 60 días de 57.30% y de 59.50% a los 90 días. Para FDA 36.45% y 40.9% a los 60 y 90 días respectivamente, estos aumentos en FDN y FDA coinciden con los reportados por Lobo Di Palma (1998), en un trabajo realizado con *Cratylia argentea*, a dos edades de rebrote y tres alturas de corte, estimo en promedio un FDN de 55.12% a los 60 días y 60.37% a los 90 días, de igual forma un FDA de 43.99% y

46.50% a 60 y 90 días respectivamente al igual que Lobo y Acuña (1999), reportaron porcentajes promedios para FDN de 55.33% y 59.43% a 60 y 90 días respectivamente, en este mismo estudio encontraron porcentajes promedios para FDA de 44.07% para 60 días y 44.82% para 90 días.

Lascano (2002) evaluó el efecto de la madurez en la composición química de *Cratylia argentea*, hallando valores para FDN de 64% en hojas inmaduras (4 meses) y de 70% en hojas maduras (22 meses de rebrote), y para FDA porcentajes de 34.8% y 37% en hojas inmaduras y maduras respectivamente.

Rincón *et al.*, (2001), en cortes a los 2, 3 y 4 meses de edad el FDN paso de 64.6% a los dos meses, a 66.2% a los 4 meses.

Los resultados de los experimentos anteriores son similares con los resultados del presente estudio.

El contenido de lignina, principal factor limitante de los forrajes, aumenta con la edad de rebrote. En relación a este factor se observaron valores porcentuales, (cuadro 7), con un marcado

aumento tanto en época de lluvia de 9.6 a 14.4, como de sequía de 7.5 a 10.4, a 60 y 90 días de rebrote respectivamente.

Lobo y Acuña (1999), reportaron valores promedios para lignina de 15.05% a los 60 días y de 16.10% a los 90 días, para *Cratylia argentea* en el pacifico central de Costa Rica.

Lobo (1998), halló porcentajes de lignina de 14.50% y 16.35% para 60 y 90 días respectivamente en *Cratylia argentea*.

Los resultados de los dos experimentos anteriores son superiores a los encontrados en este trabajo los cuales fueron de 7.45% para 60 días y 10.45% para 90 días en época de sequía y de 9.45%, y 14.35%, para 60 y 90 días respectivamente en época de lluvia.

Los porcentajes de cenizas y materia orgánica de *Cratylia argentea*, se mantuvieron estables de acuerdo a la edad de rebrote.

5. CONCLUSIONES

- ☞ La producción de materia seca de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, es afectado por la edad de corte mostrándose una disminución a través del tiempo. Al igual que en la variable anterior, edad de corte, la materia seca fue afectada por la altura de corte presentándose una tendencia al aumento a medida que esta se incrementaba.
- ☞ Existe una interacción significativa entre la época y la altura de corte en donde se observa que independientemente de la edad la mayor producción de forraje verde y MS por hectárea se da en la época de lluvias con la altura de 100 cm.
- ☞ La concentración de proteína cruda de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, presentó una leve tendencia a disminuir en época de lluvia.
- ☞ Los componentes fibrosos de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, no son afectados por la edad de corte, sin

embargo se nota un incremento porcentual en el FDA a medida que aumenta la edad de corte, y en menor grado la altura de corte, influenciadas ambas principalmente por el incremento porcentual de los niveles de lignina. En época de lluvias los niveles de lignificación en el tiempo se incrementan en comparación con la época seca.

- ☞ Con relación al porcentaje de cenizas y materia orgánica, consideramos que según los resultados, no se hallaron diferencias significativas que sean dependientes de algunas de las variables cuestionadas en este trabajo.
- ☞ Los valores obtenidos sobre materia seca (M.S) y calidad nutricional de la leguminosa *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, son similares a las encontradas para diferentes leguminosas tropicales.

6. RECOMENDACIONES

- ☞ Se recomienda cortarla y usarla a una edad de 60 ó 90 días, a una altura de 100 cm., en época de lluvia, y en época de verano a cada 60 días a la misma altura.
- ☞ De acuerdo con los resultados de producción de materia seca y calidad nutricional de la *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze, se recomienda realizar o hacer cortes cada 60 días y a 100 cm de altura, ya que desde el punto de vista cuantitativo, a esa edad con esa altura las plantas alcanzaron las mayores producciones de materia seca, y desde el punto de vista cualitativo las plantas tienen un buen nivel de proteína cruda, un menor contenido de lignina, y un menor FDA. No obstante, es importante determinar la sostenibilidad del banco de proteína a largo plazo por medio de estudios en diferentes condiciones que comparen las dos edades y alturas de corte en productividad y calidad nutritiva para poder recomendar a los productores, a que edad y altura se debe cortar.
- ☞ Debido a su alta capacidad de rebrote se recomienda hacer una uniformización a una altura promedio de 90 cm. sobre el suelo,

entre seis y ocho meses después de la siembra, ya que se ha encontrado que entre mayor sea el desarrollo de la planta al momento del primer corte, mayores serán los rendimientos posteriores de forraje.

- ☞ Realizar más estudios que contemplen la evaluación de edades y alturas de corte para mejorar la cantidad y calidad de forraje disponible consumido. Así como dar prioridad a estudios sobre adaptación (interacción genotipo/medio ambiente), fertilización y manejo de plantaciones para producción de biomasa y semillas.

BIBLIOGRAFÍA

- ☞ A.O.A.C. (1984). Official Methods of Analysis, (15th. Ed). Association of Official analytical Chemists. Washington. D.C.
- ☞ ARGEL *et al.*, (2001). Utilización y manejo. Cap. 8. En: ARGEL. P.J. *et al.*, cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. San José de Costa Rica. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. 2001. Pág. 10-13.
- ☞ ARGEL Y MASS (1995). Adaptación a factores bióticos y abióticos. Cap. 3. En: ARGEL, P.J; Y LASCANO, C.E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 2-6.
[www.<http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm](http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm).
- ☞ ARGEL *et al.*, (2001). Tolerancia a plagas y enfermedades. Cap. 5; utilización y manejo. Cap. 8. En: ARGEL, P.J. *et al.*, Cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.)O. Kuntze. Consorcio Tropileche Boletín Técnico San José de Costa Rica. 2001. Pág. 8.

- ☞ B. PINZON, comunicación personal. Sobre rendimiento de forraje de *Cratylia*. En: ARGEL, P.J. *et al.*, Cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico, San José de Costa Rica. 2001. Pág. 7.

- ☞ FEDERACION GANADERA DE CORDOBA. Geografía del departamento de Córdoba. [online] [Córdoba, Colombia]: Enero, 2004 [cited 18 de marzo, 2004]. Available from: [www.<http://ganacor.tripod.com/cordoba_geografia.html](http://ganacor.tripod.com/cordoba_geografia.html).

- ☞ LASCANO (1995). Calidad nutritiva. Cap. 7. En: ARGEL, P.J; Y LASCANO, C.E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 11-13.
[www.<http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm](http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm)

- ☞ LASCANO *et al.*, (2002). Cultivar veraniega (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze). Leguminosa arbustiva de usos múltiples para zonas con periodos prolongados de sequía en Colombia.

CIAT. CORPOICA. MINAGRICULTURA. Villavicencio. Colombia.
Pág. 9.

- ☞ LOBO DI PALMA (1998). Actividades Realizadas en fincas de productores. Ministerio de Agricultura y ganadería. Dirección de investigaciones Agropecuarias. Departamento Pecuario. Tropileche, Costa Rica, octubre. Pág. 4.
- ☞ LOBO, M; ACUÑA, V. (1999). Determinación de la productividad forrajera de *Cratylia argentea* a dos edades de rebrote y tres alturas de corte en el pacífico central de Costa Rica. Artículo de Conferencia Electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la Producción en Latinoamérica" Boletín informativo No. 7 [online] [Córdoba, Colombia]; Octubre, [cited 10 febrero, 2003]. Available from:
[www.<http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/hoja_informativa/tropileche](http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/hoja_informativa/tropileche).
- ☞ LOBO Y ACUÑA (2001); PERDOMO (1991); Valor nutritivo. Cap. 7. En: ARGEL, P.J *et al.*, Cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. San José de Costa Rica. 2001. Pág. 10.

- ☞ LÓPEZ. A., Comunicación personal sobre manejo de *Cratylia*. En: ARGEL. P.J. *et al.*, cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. San José de Costa Rica. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. 2001. Pág. 12

- ☞ MASS (1995). Descripción botánica, origen y distribución. Cap. 2. En: ARGEL, P.J. Y LASCANO, C. E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 4-7.
[www.<http//cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm](http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm)

- ☞ PERDOMO (1991). Introducción. En: ARGEL, P.J; Y LASCANO, C.E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 1,2.
[www.<http//cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm](http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm)

- ☞ PIZARRO *et al.*, (1995). Propagación. Cap. 4. En: ARGEL, P. J Y LASCANO, C.E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa

arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 6,7.

[www.<http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm](http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm)

- ☞ QUEIROZ *et al.*, (1997). Producción y Calidad de Semilla. Cáp. 6. En: ARGEL. P.J. *et al.*, cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. San José de Costa Rica. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. 2001. Pág. 8-9.
- ☞ QUEIROZ Y CORADIN (1995); Descripción botánica, origen y distribución. Cáp. 2. En: ARGEL, P.J. Y LASCANO, C. E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 2,3.
- ☞ RINCÓN *et al.*, (2001). cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. San José de Costa Rica. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. 2001. Pág. 15.
- ☞ ROMERO Y GONZALEZ (2001). Valor nutritivo. Cáp. 7. En: ARGEL, P.J *et al.*, Cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O.

Kuntze. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. San José de Costa Rica. 2001. Pág. 10.

- ☞ SOBRINHO Y NUÑEZ (1995); Descripción botánica, origen y distribución. Cap. 2. En: ARGEL, P.J. Y LASCANO, C. E. *Cratylia argentea*: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 4.
- ☞ S. SCHWEIZER, comunicación personal. Propagación de *Cratylia*. En: ARGEL, P.J. *et al.*, Cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico, San José de Costa Rica. 2001. Pág. 7.
- ☞ VAN SOEST, P. J; WINE, R.H. (1967). Use of detergents in the análisis of fibrous feed. IV. Determination of plant Cell-Wall-Constituents, J. Assn. Official Agric, Chem 50: 50-55.
- ☞ WILSON Y LASCANO (1997). Valor Nutritivo. Cap. 7. En: ARGEL. P.J. *et al.*, cultivar veraniega *Cratylia argentea* (Desv.) O. Kuntze. San José de Costa Rica. Consorcio Tropileche, Boletín Técnico. 2001. Pág. 10.

☞ XAVIER et al. (1990). Crecimiento y Rendimiento de materia seca. Cap. 5. En: ARGEL, P.J; Y LASCANO, C.E. Cratylia argentea: una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas Subhúmedas tropicales. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Costa Rica. 2000. Pág. 7-9.
[www.<http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm](http://cipav.org.co/redagrofor/memorias99/lascano.htm)

☞ _____ ; (2002). Una leguminosa contra la sequía que provocará el niño. En: Rev. CARTA FEDEGÁN (Colombia). Nº 74. Mayo – Junio. Pag. 44-46.