

## PERSISTENCIA DE *Andropogon gayanus* Kunth CON DIFERENTES CARGAS ANIMAL EN LA ZONA HENEQUENERA DE YUCATÁN

PERSISTANCE OF *Andropogon gayanus* Kunth WITH DIFFERENT ANIMAL STOKING RATE IN HENEQUEN ZONE OF YUCATAN

Alejandro Ayala Sánchez<sup>1\*</sup>, Jorge Alberto Basulto Graniel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental "Zacatepec". Correo-e: ayalasa@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental "Mocochá". Correo-e: basulto.jorge@inifap.gob.mx

\*Autor responsable.

### RESUMEN

En el Campo Experimental Mocochá, del Centro de Investigación Regional del Sureste del INIFAP, se condujo un ensayo para evaluar la persistencia del pasto *Andropogon gayanus* Kunth con tres cargas animal con ajuste estacional: 2.0, 1.5 y 1.0 ani/ha en lluvias (junio a noviembre) y 1.0, 0.75 y 0.5 ani/ha en secas; las cargas se determinaron por ajuste de área para cuatro animales en lluvias y dos en secas, utilizando pastoreo rotacional 7/35. La carga animal no tuvo efecto sobre la materia seca (MS) disponible de la materia total (MT) del pasto, los componentes del mismo, ni sobre la presencia de MS de la maleza. La época afectó la disponibilidad de la MT del pasto, la materia verde (MV), el tallo y el material muerto (MM) del pasto así como la de la MS de la maleza. A pesar de la reducción de carga animal en época seca, la mayor disponibilidad del pasto y maleza ocurrió durante la época lluviosa, a excepción

del MM, el cual rebasó las 4 ton/ha en sequía, indicando con ello que las cargas animal fueron bajas lo que generó una marcada acumulación del forraje subutilizado. La interacción época por carga para la disponibilidad de MS de maleza fue significativa, sugiriendo que la carga alta de lluvias incrementa la incidencia de maleza, pero durante la sequía esta disminuye con la misma carga. El número de plantas del pasto fue más alto (4.6 pl/m<sup>2</sup>) en los lugares más pedregosos que en aquellos de menor pedregosidad y planos (2.5 pl/m<sup>2</sup>). Se concluye que las cargas animal probadas no afectaron la persistencia de *A. gayanus*, aunque la disponibilidad de la MV disminuyó drásticamente durante la sequía, por lo que la estrategia de reducir la carga en esta época resulta favorable para la persistencia. La elevada acumulación de MM señala que bajo las cargas animal probadas, el pasto fue subutilizado, sugiriéndose un aumento de la carga durante la época lluviosa.

**Palabras clave:** *Andropogon gayanus*, pastoreo, carga animal, Yucatán.

## ABSTRACT

In the Henequen production zone Experimental Station, belong to the INIFAP's Regional Research Center of the Mexican Southern, a trial was carried out in order to evaluate the persistence of *Andropogon gayanus* Kunth grass under three animal stoking rates with seasonal adjust, as follows: 2.0, 1.5 and 1.0 animals/ha in raining season (June to November), and 1.0, 0.75 and 0.5 animals/ha in dry season; animals stoking rate was determined by area adjust for four animals in rainy season and two animals in dry season, using a 7/35 rotational grazing system. Stocking rate had no effect on the dry matter (DM) of the total material available (MT) of grass, its components, or the presence of MS of weed. Season had effect on the availability of total dry grass, green dry matter (GDM), stems and dead dry matter (DDM), and total weed dry matter (WDM). In spite of reduction of the animal stoking rate in dry season, the mayor grass and weed availability occurred during rainy season, with exception of the DDM, which was over 4 tons/ha in dry season. This was an indicative that animal stoking rates not were enough for made a good utilization of forage production. Season per stoking rate interaction was significant for the total weed dry matter (WDM), which suggests that high stoking rate in raining season increment weed incidence, but trough dry season weed is reduced with the same stoking rate. Number of grass plants was mayor (4.6 pl/m<sup>2</sup>) in most stoning places than those with less stones and flatting (2.5 pl/m<sup>2</sup>). It is concluded that animal stoking rates proved did not affect the persistence of *A. gayanus*, although the grass green dry matter (GDM) availability, was drastically reduced trough dry season. It seems that the strategy to reduce stoking rate in dry season is positive for grass persistence. The high accumulation of DDM show that *A. gayanus* was subutilized.

**Key words:** *Andropogon gayanus*, grazing, stoking rate, Yucatán.

## INTRODUCCIÓN

En la Zona Henequenera, localizada en la parte centro-norte de Yucatán, se dedican a ganadería 335 mil ha, de las cuales el 70 % están cubiertas con vegetación natural y el resto corresponde a pasturas de *Panicum maximum*, *Cynodon nlemfuensis* y *Cenchrus ciliaris*.

Las condiciones de sabana isohipertérmica y la elevada pedregosidad de los suelos de la región limitan la capacidad de carga animal en las áreas de pastoreo, principalmente durante la época seca. A nivel comercial, las praderas con los pastos arriba mencionados presentan una capacidad de carga de menos de una unidad animal (U.A.) por hectárea.

El pasto *Andropogon gayanus* Kunth ha demostrado tener un fuerte potencial de producción forrajera en la región, facilidad para el establecimiento, resistencia al ataque de plagas y enfermedades y una excelente capacidad para la producción de semillas de buena calidad.

En la Zona Henquenera de Yucatán la ganadería bovina ocupa 335 mil ha y mantiene a solo 165 mil cabezas de ganado. La superficie bajo pastoreo está conformada por 246 mil ha de agostaderos (64 % de selva mediana subcaducifolia y 36 % de selva baja caducifolia espinosa) y 89 mil ha de praderas mejoradas en donde predominan los zacates *P. maximum* (47 %), *C. ciliaris* (28 %) y *C. nlemfuensis* (19 %).

Segura (1980), encontró que en el 40 % de las unidades ganaderas de la zona se carece totalmente de praderas mejoradas, en tanto que Magaña (1992) estima que el 51 % de los productores utiliza sólo áreas de agostadero para el mantenimiento de los animales y el resto usa una combinación de praderas mejoradas/agostaderos. En praderas mejoradas, Kessler (1987), considera que en la región se requieren de más de dos

ha/U.A.; por su parte, la Comisión Técnica Consultiva sobre el Coeficiente de Agostaderos (COTECOCA) calcula que el coeficiente de agostadero anual de praderas de *C. ciliaris* en condición de regular a pobre va de 4.3 a 7.9 ha/U.A. (COTECOCA, s.f.). Esta baja capacidad de carga animal es efecto de pasturas mal manejadas, con especies poco adaptadas y sin fertilización, que no presentan sostenibilidad y pueden causar perjuicios ecológicos al ambiente (Sánchez y Ara, 1991).

*A. gayanus* es una gramínea capaz de tolerar hasta nueve meses sin precipitación; su ambiente más favorable parece estar por abajo de los 1000 msnm con una estación seca de 3 a 5 meses y un total de precipitación anual por arriba de 750 mm (Jones, 1979). Se adapta a una gran variedad de suelos, pero desarrolla mejor en los de textura ligera y bien drenados; no resiste excesos de humedad por períodos prolongados (ICA, 1980). En Yucatán crece bien en suelos Cambisol, Luvisol, Litosol y Vertisol, en este último ha resistido encharcamientos de hasta un mes (Ayala y Basulto, 1990).

Su requerimiento de fósforo (P) es 50 % menor al de *P. maximum* (CIAT, 1982), lo que le permite adaptarse a los suelos de Yucatán, deficientes en este elemento. En los suelos Litosol y Cambisol de Yucatán no es necesaria la aplicación de P ni de potasio (K) para su establecimiento (Basulto, 1988). Responde positivamente a la aplicación de nitrógeno (N) (Thomas and Grof, 1986), superando en un 41 % el rendimiento de *C. ciliaris* cuando ambos son fertilizados con 201 kg de N/ha bajo temporal en la Zona Henequenera (Armendariz *et al.*, 1992a).

Después de la quema, el rebrote del pasto es rápido, vigoroso y de alto valor nutritivo (ICA, 1980). Su producción de MS un mes después de la quema fue de 900 kg/ha, similar a la de *P. maximum* pero el doble de lo que produjo el pasto *Hiparrhenia*

*rufa* (CIAT, 1978 citado por Toledo y Fisher, 1989). En la Zona Henequenera, con quema al inicio de la época crítica (marzo) *A. gayanus* logró producir a las tres, seis, nueve y 12 semanas de rebrote 523, 1242, 428 y 2821 kg MS/ha de forraje verde, con un contenido de proteína cruda para cada edad de 12.0, 9.8, 6.4 y 7.2 %, respectivamente (Avila *et al.*, 1993).

*A. gayanus* se halla notoriamente libre de plagas y enfermedades (Lenné y Calderón, 1989). Es un pasto resistente al ataque de "mosca pinta" debido a que los tallos están cubiertos de pelos largos que impiden el acceso de las ninfas a la savia, además de ser un alimento inadecuado para la plaga (Cosenza *et al.*, 1983).

El establecimiento de praderas con este pasto en la Zona Henequenera, en terrenos con alta incidencia de zacates se facilita con la aplicación de la mezcla de los herbicidas Faena® más Tordón 101®, o bien, con la aplicación separada de Faena® y Esterón 47®, en dosis de 2 litros/ha de cada uno en forma pre emergente (Avilés y Ayala, 1991). La siembra adelantada (abril o mayo) en terreno seco favorece el desarrollo inicial del pasto y libera mano de obra durante el período de siembra normal, de utilidad para la intercalación de maíz o para el control de malezas (Ayala, 1992c). El establecimiento por siembras semi-ralas (2,500 plantas/ha) se ha mostrado promisorio en la región, permitiendo un ahorro en mano de obra, semilla e insumos pero retardando la entrada a pastoreo (Ayala, 1987). Llanero puede ser sembrado con cultivos anuales acompañantes como el maíz (Haggar, 1969), lo que comienza a ser una práctica común entre los productores de Yucatán.

La producción anual de *A. gayanus* oscila entre 3 y 25 ton MS/ha (Jones, 1979; Peralta *et al.*, 1987). En la Zona Henequenera alcanza una producción anual de 9.3 ton MS/ha sin el uso de fertilizantes (Ayala, 1992 datos inéditos) y de 16.7 toneladas con 258, 77 y 69 kg/ha de N, P y

K, respectivamente (Armendariz *et al.*, 1992b). Su producción forrajera presenta un comportamiento estacional similar al de otras gramíneas que crecen en la zona, es decir, más del 85 % de su producción se concentra entre junio y noviembre; sin embargo, presenta consistentemente una mayor disponibilidad de forraje en la sequía que los pastos *P. maximum* y *C. ciliaris*. Con cortes cada ocho semanas fue capaz de producir 893 kg MS/ha entre diciembre y mayo, mientras que *C. ciliaris* sólo produjo 575 kg (Ayala, 1992 datos inéditos). La alta productividad forrajera de *A. gayanus* le permite tolerar cargas animal más altas. En Isla, Veracruz, con 966 mm de precipitación, soportó cargas de 2 y 4 animales/ha, las cuales se incrementaron a 3 y 6, respectivamente, al segundo año debido a la gran cantidad de forraje disponible (Enríquez y Peralta, 1988).

*A. gayanus* es considerado un pasto de medio a bajo valor nutritivo (Jones, 1979). Lascano y Thomas (1989) concluyen que el aspecto más limitativo es su digestibilidad media; que al igual que otras gramíneas tropicales, el grado de madurez reduce la proteína cruda (-0.9 % por semana) y la digestibilidad (-1.5 % por semana) en las hojas; además, el nivel de P (0.08 a 0.14 %) en sus tejidos es bajo aun en la época de lluvias y con fertilización fosforada, haciéndose necesaria la suplementación de este elemento en animales en crecimiento o lactancia.

Debido a su calidad moderada, las ganancias de peso por animal están entre 300 y 400 gr/animal/día (Mejía, 1984). De esta manera, la ganancia de peso vivo/animal/año varía entre 100 y 150 kg y la producción de carne/ha está entre 300 y 400 kg (ICA, 1980).

En los últimos años, el Programa de Forrajes del INIFAP adoptó un proceso de evaluación sistemática del germoplasma forrajero de nueva introducción, que contempla el estudio en pequeñas parcelas del potencial de productividad y persistencia

bajo pastoreo de los ecotipos con posibilidades de incorporación a los sistemas de producción animal a nivel regional. La hipótesis planteada en este trabajo es que, debido a su adaptabilidad y capacidad de producción forrajera, el ecotipo *A. gayanus* es capaz de tolerar cargas animal superiores a las comúnmente consideradas para la región. Por esta razón, entre agosto de 1984 y agosto de 1989 se estableció y condujo el presente trabajo con el objetivo de evaluar la disponibilidad de materia seca (MS) y la persistencia de *A. gayanus* bajo tres cargas animal en suelo de alta pedregosidad de la parte norte de Yucatán.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización y suelos.

El Campo Experimental Zona Henequenera se localiza en Mocochoá, Yucatán, a 21° 06' latitud norte y 89° 27' longitud oeste, a 6 msnm. La temperatura media es de 26 °C y la precipitación media anual de 860 mm.

Los suelos del área experimental son Litosoles, rocosos y de alta pedregosidad, constituyendo la roca caliza aproximadamente el 60 % de su volumen, su profundidad varía de cero a 30 cm; el pH es de 7.7, 14 % de M.O., 7 ppm de P, 100 % de saturación de bases y una CIC de 40 meq/100 g.

### Siembra de la pastura y manejo del ensayo.

El terreno usado, con cuatro años de barbecho, fue rozado entre agosto y noviembre de 1984 y quemado en marzo de 1985; antes de la siembra se realizó un destronque de arbustivas y se aplicó la mezcla de los herbicidas Faena® + Tordon 101® en dosis de 1.5 + 1.0 lt/ha, respectivamente. La siembra se realizó durante todo el mes de julio de ese año por el método de "rayado" en líneas continuas a

un metro de separación, utilizando solo 3.5 kg/ha de semilla comercial; dos meses después de finalizada la siembra se realizó un chapeo ligero de la maleza con aplicación de 1.5 lt/ha de Tordon 101®, seguidamente se fertilizó con 50-50-00 al voleo.

Durante 1986 se dio mantenimiento a la pradera mediante chapeo, aplicación de herbicida y fertilización en iguales cantidades a las proporcionadas en 1985 después de la siembra. El pastoreo inició hasta agosto de 1987, después de homogenizar las parcelas mediante chapeo manual. Una vez iniciado el ensayo no se volvió a fertilizar ni a controlar las malezas.

Los tratamientos consistieron en tres cargas estacionales, a saber: 2.0, 1.5 y 1.0 animales/ha durante la época de lluvias (junio a noviembre) y 1.0, 0.75 y 0.5 animales/ha en la época seca. El ajuste de las cargas fue por área para cuatro animales en lluvias y dos en secas, con pastoreo rotacional 7/35 a través de todo el año, resultando en potreros de 3333, 4444 y 6666 m<sup>2</sup> para las cargas alta, media y baja, respectivamente. Se usaron animales cebú tipo comercial con peso inicial de aproximadamente 160 kg y se mantenían en el ensayo hasta que estaban listos para mercado (aproximadamente 400 Kg) o bien, cuando el productor "cooperante" los requería para venderlos o sacrificarlos; a los animales se les proporcionó agua y sal mineral comercial a libertad.

### **Mediciones y diseño experimental.**

En nueve fechas diferentes se midieron la disponibilidad de MS de los componentes de producción del pasto y la maleza a la entrada de los animales a cada potrero de la rotación, haciendo uso del muestreo estratificado por cuadrantes (Amezquita *et al.*, 1983). Para evaluar el

efecto de época, las cargas animal se dispusieron en un experimento factorial en bloques al azar con dos repeticiones, considerando para el análisis estadístico el promedio de las mediciones de tres rotaciones completas en lluvias (agosto-diciembre) y tres en secas (diciembre-abril).

También se realizaron mediciones sobre la dinámica poblacional del pasto mediante marcaje de plantas en áreas preestablecidas en suelo pedregoso de montículo y en suelo menos pedregoso y plano. Los animales fueron pesados al inicio y final del pastoreo y cada vez que se realizaba el ajuste de carga o cuando eran retirados del ensayo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Disponibilidad de MS.**

La carga animal no tuvo efecto significativo en la disponibilidad de MS de los componentes del pasto ni sobre la incidencia de maleza, aunque se observó una tendencia a aumentar la cantidad de los componentes a medida que se redujo la carga, mientras que con maleza ocurrió lo contrario (Cuadro 1). La época afectó significativamente la disponibilidad de MS de la materia total (MT) del pasto y a sus componentes, materia verde (MV), tallo y material muerto (MM), así como la MS de la maleza, pero no afectó la disponibilidad de MS de hoja (CV = 115 %). Como era de esperarse, la mayor ( $P < 0.05$ ) disponibilidad de MS de los componentes del pasto y la maleza se obtuvieron durante el período lluvioso, a excepción del MM, el cual acumuló más de 4 ton/ha en la época seca, indicando con ello la subutilización del pasto por los animales a través del período experimental.

Cuadro 1. Efecto de carga, época y tratamiento sobre la disponibilidad de MS (ton/ha) de los componentes de producción del pasto y sobre la maleza. Mocochoá, Yucatán.

EPOCA	CARGA (ani/ha)	PASTO					MALEZA
		MT	HOJA	MV	TALLO	MM	
	ALTA	5.3	1.7	0.7	1.0	3.6	1.4
	MEDIA	1.8	0.7	1.1	3.5	1.3	5.3
	BAJA	2.1	0.9	1.3	4.0	1.2	6.1
LLUVIA		6.1 a <sup>1</sup>	2.8 a	1.2	1.6 a	3.3 b	1.5 a
SECAS		5.0 b	1.1 b	0.3	0.7 b	4.1 a	1.1 b
LLUVIA	2.00	5.5	2.5 ab	1.0	1.4 abc	2.9	1.9 a
	1.50	5.7	2.6 a	1.1	1.5 ab	3.1	1.5 b
	1.00	7.2	3.3 a	1.4	1.8 a	3.9	1.2 bc
SECAS	1.00	5.1	0.9 bcd	0.3	0.6 c	4.2	0.8 c
	0.75	4.9	1.0 bcd	0.3	0.7 bc	3.9	1.2 bc
	0.50	5.1	1.3 bc	0.4	0.7 bc	4.1	1.2 bc
CV (%)		11	25	115	24	11	10

<sup>1</sup>Valores seguidos por letras iguales no difieren significativamente ( $P < 0.05$ ) según la prueba de Duncan.

Con relación al efecto de tratamiento se encontró que este no afectó significativamente la disponibilidad de MS de la MT del pasto, la de hoja ni la del MM. El Cuadro 1 muestra que la disponibilidad de la MV fue más alta ( $P < 0.05$ ) para las cargas media y baja de lluvias que para las cargas de la época seca, pero no fueron diferentes ( $P < 0.05$ ) a la carga alta de lluvias. A pesar de estas diferencias, la disponibilidad de MV en las cargas de sequía fue suficiente (una ton/ha) para el mantenimiento de los animales. El tallo presentó la mayor ( $P < 0.05$ ) disponibilidad de MS en la carga baja de lluvias, aunque fue similar ( $P > 0.05$ ) a las cargas media y alta, y esta última no fue diferente ( $P < 0.05$ ) a las cargas de la época seca.

La incidencia de maleza se vio afectada por los tratamientos (Cuadro 1). La carga alta fue la de mayor ( $P < 0.05$ ) disponibilidad de MS en lluvias, pero también fue la de menor ( $P < 0.05$ ) disponibilidad en secas. También se encontró significancia ( $P < 0.05$ ) por la interacción época por carga para la incidencia de maleza. La interacción indica

que la disponibilidad de MS de la maleza se incrementa al aumentar la carga durante el período lluvioso, pero durante la sequía ocurre lo contrario.

#### Dinámica de la MS disponible.

Después de 736 días de pastoreo se observó que la disponibilidad de MS del pasto y la maleza tendieron a reducirse con respecto a la MS disponible a 97 días (Cuadro 2). Sin embargo, esta reducción parece estar relacionada con la fecha de muestreo dentro del período lluvioso y en consecuencia, con la edad del rebrote después de la época seca.

La MT presentó una alta disponibilidad durante todo el tiempo experimental. La reducción en el tiempo de la MV y del tallo ocurrió como efecto del inicio de la época seca (diciembre), por su parte, el componente hoja descendió drásticamente antes de finalizar la temporada de lluvias. La disponibilidad del MM fue alta, y junto con la de la maleza presentaron poco cambio a través del tiempo.

Cuadro 2. Disponibilidad de MS (ton/ha) de los componentes de producción del pasto y de la maleza<sup>1</sup> durante el periodo experimental. Mocochoá, Yucatán.

Fecha	Días acumulados	mm por rotación	Pasto			Maleza		
			MT	MV	MM			
OCT-NOV/1987	97	7	5.6	2.1	0.7	1.4	3.5	1.7
AGO-SEP/1988	392	190	6.7	3.2	2.0	1.2	3.2	1.8
SEP-OCT	441	68	8.4	3.9	1.6	2.3	4.5	1.7
NOV-DIC	483	28	5.9	3.1	0.5	2.6	2.8	1.4
DIC-ENE/1989	525	79	5.4	1.7	0.2	1.6	3.7	1.5
ENE-MAR	568	36	4.8	0.9	0.4	0.5	3.9	1.1
MAR-ABR	610	13	5.3	0.6	0.4	0.3	4.6	0.9
ABR-MAY	652	65	4.8	0.6	0.3	0.3	4.1	0.8
JUL-AGO	736	292	3.8	1.0	0.5	0.5	2.8	1.4

<sup>1</sup>Promedios de tratamientos de carga animal.

### Dinámica poblacional del pasto.

El número de plantas de *A. gayanus* permaneció inalterable después de dos años de pastoreo. En promedio de las tres cargas se encontraron 3.6 plantas/m<sup>2</sup>, presentándose una mejor población en los lugares más pedregosos y elevados (4.6 pl/m<sup>2</sup>) que en aquellos con pedregosidad aparente menor y planos (2.5 pl/m<sup>2</sup>) (Cuadro 3).

### Ganancia de peso vivo.

Para la conducción del ensayo se usaron cuatro animales durante la época lluviosa y dos en secas. El cambio de animales fue variable, dependiendo de la disponibilidad de los cooperantes, pero siempre fueron pesados a la entrada y salida del ensayo y al ajustar la carga estacional. Durante la época lluviosa, con carga promedio de 1.5 ani/ha, se obtuvieron ganancias de 500 g diarios por animal, y en época seca estas fueron de 354 g con 0.75 ani/ha.

En la Zona Henequenera, el promedio de carga animal en pasturas comerciales es de 0.76 U.A./ha, sin embargo, un 47 % de los productores utiliza las praderas únicamente durante la época lluviosa y un 24 % durante la sequía (Magaña, 1992). La utilización de *A. gayanus* a través de todo el año, con carga

animal estacional y una disponibilidad de la MV de más de una ton/ha confirma la adaptación, productividad y capacidad de carga animal de este pasto bajo condiciones ambientales restrictivas. El drástico descenso encontrado en el componente hoja verde antes de finalizar el período lluvioso tiene que ver con el efecto del fotoperíodo y el inicio de la floración y es congruente con los hallazgos de Hagggar (1970) y Ayala (1992).

Las pasturas bien establecidas de *A. gayanus* tienen una alta capacidad de carga animal (Thomas and Grof, 1986), sobretudo en la época de lluvias, como consecuencia de su elevada producción de forraje (Peralta *et al.*, 1987). Los datos de Enríquez y Peralta (1988) consignados anteriormente así lo demuestran. La constante disponibilidad de MM encontrada en este trabajo sugiere que las cargas utilizadas fueron insuficientes para la eficiente utilización de la MV disponible, tal como lo indica Tergas (1983).

A través de los dos años de conducción de este trabajo se observó muerte y regeneración de plantas de *A. gayanus*, esto sin embargo, no pudo ser evaluado adecuadamente. Jones (1985) asegura que la densidad de algunas especies de pastos, entre ellas *A. gayanus*, puede aumentar por regeneración de plántulas.

Cuadro 3. Número de plantas/m<sup>2</sup> de *A. gayanus*<sup>1</sup> en áreas de pedregosidad aparente diferencial y bajo tres cargas animal. Mocoohá, Yucatán.

Pedregosidad	Carga Animal			Promedio
	Alta	Media	Baja	
Alta	4.5	5.0	4.4	4.6
Baja	3.0	2.4	2.0	2.5
Promedio	3.8	3.7	3.2	3.6

<sup>1</sup>Promedio de tres muestreos entre noviembre 1988 y julio 1989 en áreas preestablecidas de 5 m<sup>2</sup> por pedregosidad por potrero.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de este trabajo mostraron que: 1) la persistencia de *A. gayanus* no se vio afectada bajo las cargas estacionales utilizadas; 2) la época del año afectó fuertemente la disponibilidad del pasto, por lo que la estrategia de reducir la carga durante la época seca resulta altamente favorable; 3) la interacción época por carga sugiere un equilibrio de la incidencia de maleza en la carga alta; 4) la excesiva disponibilidad del MM indica que las cargas usadas resultaron bajas, siendo *A. gayanus* capaz de tolerar cargas más elevadas en lluvias si se considera que durante los dos años de duración del trabajo no se realizaron labores culturales de mantenimiento.

## LITERATURA CITADA

Amézquita, C., J. Toledo, H. Giraldo, A. Rojas. 1983. Número de muestras a tomar para estimar la producción de forraje bajo pastoreo. Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Chile. 18:102.

Armendáriz, I., J. Castillo, L. Ramírez. 1992a. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la productividad de pastos de temporal. Memoria del IX Seminario Científico Nacional y I Hispanoamericano de Pastos y Forrajes de la Estación

Experimental "Indio Huatey". Matanzas, Cuba, del 3 al 6 de marzo de 1992. p. 161.

Armendáriz, I., J. Castillo y L. Ramírez. 1992b. Patrón de producción estacional de pastos de temporal en la Zona Henequenera de Yucatán, México. Memoria del IX Seminario Científico Nacional y I Hispanoamericano de Pastos y Forrajes de la estación Experimental "Indio Huatey". Matanzas, Cuba, del 3 al 6 de marzo de 1992. p. 195.

Ávila, R., P. Lara, J. Escobedo, A. Ayala. 1993. Evaluación del rebrote del pasto Llanero a diferentes edades después de la quema durante la época seca en la Zona Henequenera. Horticultura y Ganadería Tropical 2(4): 43-53.

Avilés, W. I., A. Ayala S. 1991. Control químico de maleza en el establecimiento del pasto Llanero *Andropogon gayanus* Kunth sobre praderas degradadas (1er. año). En: Memorias del XII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. ASOMECEIMA-CSAEG. Acapulco, Gro. p. 62.

Ayala, A. 1987. Establecimiento de *Andropogon gayanus* Kunth por el método de siembras semi-ralas en la Zona Henequenera de Yucatán. Tesis de Licenciatura. CSAEGRO-SARH. Cocula, Gro. 175 pp.

Ayala, A. 1992a. Cambios estacionales en los componentes de producción y

composición química de Llanero en la Zona Henequenera de Yucatán, 1991. Informe Técnico Anual del Programa Forrajes del CEZOHE, 1991. SARH-INIFAP-CIRSE-CEZOHE. Documento de trabajo.

Ayala, A. 1992b. Efecto del precorte sobre la producción de semilla de *Andropogon gayanus* en la Zona Henequenera, 1991. Informe Técnico Anual del Programa Forrajes del CEZOHE, 1991. SARH-INIFAP-CIRSE-CEZOHE. Documento de trabajo.

Ayala, A., J. Basulto. 1990. Avances de la Red Forrajes en Yucatán, 1985-1989. Documento preparado para la Reunión de trabajo: Avances en el Desarrollo de Pasturas y Suministros de Semillas Forrajeras en el Trópico de México. INIFAP-CIAT-CIID. Cuernavaca, Mor., del 20 de septiembre al 3 de octubre de 1990. 53 pp. (Mimeógrafo).

Basulto, J. 1988. Ajuste de fertilización para el establecimiento de la asociación de *A. gayanus* 621 con *C. brasilianum* 5234 en suelo Litosol de la Zona Henequenera, Yucatán, México. En: Pizarro, E. (ed.). Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Memoria de la I Reunión de la RIEPT-CAC. INIFAP - CIAT. 17 a 19 de noviembre de 1988, Veracruz, México. pp. 448-450.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1982. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales, 1981. CIAT. Cali, Colombia. pp. 171-194.

Cosenza, G., R. de Andrade., T. Gómez y M. Campos. 1983. El mión de los pastos: algunas guías para su control. Pastos tropicales (Boletín Informativo). 5(2): 4-6.

COTECOCA (Comisión Técnica Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero). (s.f.). Asesoría técnica pecuaria para la Zona Henequenera. COTECOCA-SARH. Mérida, Yucatán. 30 pp.

Enríquez, J. F., A. Peralta M. 1988. Efecto de tres cargas animal sobre la persistencia de la asociación *Andropogon gayanus* + *Pueraria phaseoloides* en el municipio de Isla, Veracruz, México. En: Pizarro, E. (ed.). Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Memoria de la I Reunión de la RIEPT-CAC. INIFAP - CIAT. 17 a 19 de noviembre de 1988, Veracruz, México. pp. 298-305.

Haggar, J. 1969. Use of companion crops in grasslands establishment in Nigeria. Exp. Agric. 5(1): 47-52.

Haggar, J. 1970. Seasonal production of *Andropogon gayanus*. 1. Seasonal changes in yield components and chemical composition. J. Agric. Sci. Camb. 74(3): 487-494.

ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 1980. Pasto Carimagua 1. Boletín técnico No. 72. Bogotá, Colombia.

Jones, R. 1985. Persistencia de las especies forrajeras bajo pastoreo. En: Lascano, C. y Pizarro, E. (eds.). Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. CIAT. Cali, Colombia. pp. 167-199.

Jones, C. 1979. The potential of *Andropogon gayanus* Kunth in the Oxisol and Ultisol savannas of Tropical America. Herbage Abstracts. 49(1): 1-8.

Kessler, J. 1987. The suitability, practice and potential of pasture production in the henequen zone of Yucatán: observation after 4 years agronomic research. Zoociencia. FAMVZ-UADY. 4: 16 pp.

Lascano, C., D. Thomas. 1989. Calidad de *Andropogon gayanus* y productividad animal. En: Toledo, J., R. Vera., C. Lascano, J. Lenné. (eds.). *Andropogon gayanus* Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT. Cali, Colombia. pp. 265-294.

- Lenné, J., M. Calderón. 1989. Problemas causados por plagas y enfermedades en *Andropogon gayanus*. En: Toledo, J., R. Vera., C. Lascano, J. Lenné. (eds.). *Andropogon gayanus* Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT. Cali, Colombia. pp. 191-238.
- Magaña, M. A. 1992. Estudio descriptivo del manejo de la alimentación bovina en el estado de Yucatán. *Horticultura y Ganadería Tropical*. 1 (2): 20-31.
- Mejía, M. 1984. *Andropogon gayanus* Kunth: bibliografía analítica. CIAT. Cali, Colombia. 196 pp.
- Peralta, A., A. Ramos, J. Enríquez, J. López, A. Cigarroa, J. Palomo, A. Córdova. 1987. Pasto Llanero *Andropogon gayanus* Kunth. Una alternativa para el trópico de México. SARH - INIFAP. Folleto Técnico Núm. 2. 17 pp.
- Sánchez, P., M. Ara. 1991. Contribución potencial de las pasturas mejoradas a la sostenibilidad de ecosistemas de sabana y de bosque húmedo tropical. Memoria de la reunión de trabajo Contribución de las Pasturas Mejoradas a la Producción Animal en el Trópico. CIAT. Cali, Colombia, del 9 al 10 de abril de 1989. pp. 1-24.
- Segura, C. 1980. Diagnóstico de la ganadería bovina en el estado de Yucatán. Tesis de Maestría. CSAT. Cárdenas, Tabasco. 153 pp.
- Tergas, L. 1983. Efecto del manejo del pastoreo en la utilización de la pradera tropical. En: Paladines, O., C. Lascano. (eds.). Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. Metodologías de Evaluación. CIAT. Cali, Colombia. pp. 65-80.
- Thomas, D., B. Grof. 1986. Some pasture species for the tropical savannas of South America. III. *Andropogon gayanus*, *Brachiaria* spp. and *Panicum maximum*. *Herbage Abstracts*. 56 (12): 557-565.
- Toledo, J., M. Fisher. 1989. Aspectos fisiológicos de *Andropogon gayanus* y su compatibilidad con leguminosas forrajeras. En: Toledo, J., R. Vera., C. Lascano, J. Lenné. (eds.). *Andropogon gayanus* Kunth. Un pasto para los suelos ácidos del trópico. CIAT. Cali, Colombia. pp. 69-104