

## COMPORTAMIENTO DEL *PANICUM MAXIMUM* CV. SIH-127 PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE

**L. Lamela, Carmen Fung y R. Esparza<sup>1</sup>**

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" Matanzas, Cuba**

**<sup>1</sup> Empresa Pecuaria "La Vitrina" Villa Clara, Cuba**

Se estudió la variedad *Panicum maximum* cv. IH-127 en una vaquería comercial. Se utilizó un análisis de covarianza para la producción de leche según la ecuación de la curva de lactancia. Las observaciones del pasto se procesaron a través de un análisis de varianza. El área sembrada y establecida con esa variedad, fue la correspondiente al grupo de alta producción (7 a 150 días de lactancia), fertilizada con 100 kg de N/ha/año y sometida a una carga de 2,5 vacas/ha. Los animales rotaron en seis cuarterones con un tiempo de reposo del pasto de 15 y 25 días para las épocas de lluvia y seca respectivamente. La producción de leche difirió ( $P < 0,05$ ) entre los diferentes bimestres del año: enero-febrero 9,7<sup>c</sup>; marzo-abril 9,8<sup>bc</sup>; mayo-junio 10,8<sup>ab</sup>; julio-agosto 12,0<sup>a</sup>; septiembre-octubre 11,7<sup>ab</sup> y noviembre-diciembre 10,0<sup>bc</sup> kg/vaca/día. Los valores de la disponibilidad del pasto se encontraron entre 2,7 a 2,9 y 1,2 a 2,0 t de MS/ha para la lluvia y seca respectivamente. Al concluir la evaluación, el pasto clorado cubrió el 88% del pastizal. Los resultados sugieren que *P. maximum* cv.

IH-127 presentó buen comportamiento en condiciones comerciales en lo referente a producción de leche, disponibilidad y persistencia.

**Palabras claves:** *Producción de leche, Panicum maximum* cv. SIH-127, disponibilidad de MS

A field trial was conducted with *Panicum maximum* cv. SIH-127 in a dairy farm. A covariance analysis for milk production according to the equation of the lactation curve was used. Herbage observations were prosecuted through a variance analysis. The sowed and established area with this variety was the correspondent to the high production group (7 to 150 lactation days) fertilized with 100 kg of N/ha/year and with a stocking rate of 2,5 cows/ha. The animals rotated in six paddocks with a resting period of 15 and 25 days for wet and dry seasons respectively. The milk production differed ( $P < 0,05$ ) among different bimester of year: January-February 9,7<sup>c</sup>; March-April 9,8<sup>bc</sup>; May-June 10,8<sup>ab</sup>; July-August 12,0<sup>a</sup>; September-October 11,7<sup>ab</sup> and November-December 10,0<sup>bc</sup> kg/cow/day. The herbage availability values were found between 2,7 to 2,9 and 1,2 to 2,0 t DM/ha for wet and dry seasons respectively. At the end of the evaluation the improved pasture covered the 88% of the area. According to these results the *P. maximum* cv. SIH-127 showed great behaviour in commercial conditions relating to milk production, herbage availability and persistence.

**Additional index words:** *Milk production, Panicum maximum* cv. SIH-127, DM availability

La alimentación de la masa ganadera en Cuba está basada fundamentalmente en los pastos y forrajes, los cuales están limitados por su bajo rendimiento, por lo que es necesario seleccionar especies de pastos que posean una mayor producción de MS y un mejor valor

nutritivo, así como un equilibrio estacional más balanceado.

En dos trabajos anteriores en condiciones de investigación, cuya duración fue de 3 años, se encontró que el *Panicum maximum* cv. SIH-127 se destacó por su producción de leche y

alta disponibilidad de MS (Lamela, Pereira y Silva, 1984; Lamela y Pereira, 1992).

Estos resultados requerían ser comprobados a escala comercial y para lograr ese objetivo se evaluó la gramínea en una vaquería.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tratamientos y diseño.** Se estudió el efecto de la variedad de pasto *P. maximum* cv. SIH-127 (guinea SIH-127) para la producción de leche, en una vaquería comercial de 120 vacas ubicada en la Empresa Pecuaria "La Vitrina" (provincia Villa Clara).

Para el análisis de la producción de leche se empleó el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = a + b \log_n + cn + pj + e_{ij}$$

donde:

$Y_{ij} = \log Y_{ij}$

$a = \log A$ , constante común a todas las observaciones

$b, c =$  parámetros de la curva de lactancia, según la representación algebraica de Wood (1967)

$n =$  n-ésimo día de lactancia correspondiente a la observación  $Y_{ij}$ -ésima

$P_j = \log p_j$ , efecto de j-ésimo bimestre de producción

$e_{ij} = \log E_{ij}$ , error residual normal e independiente distribuido con media cero y varianza  $\sigma^2$

Para el pasto se utilizó un análisis de varianza. También se le determinaron los estadígrafos al porcentaje de hojas.

**Animales.** Se utilizaron vacas F-2 (Holstein x Cebú) desde que se incorporaron al ordeño después del parto (7-10 días) hasta que alcanzaron los 150 días de lactancia (alta producción).

**Procedimiento.** El ordeño se realizó mecánicamente a las 5:00 a.m. y 3:00 p.m. y durante este se suministró un concentrado comercial a razón de 2,3 y 200 kg/vaca/día

para las épocas de lluvia y seca respectivamente, además de sal mineral a voluntad.

La producción de leche se registró mediante los pesajes de leche mensuales.

**Pasto.** El área donde fue introducida la guinea recibió una preparación de suelo con cuatro labores (arado, picadora, cruce y picadora). El tiempo de espera para realizar cada labor fue de 15 días.

La siembra de la guinea se realizó de forma mecanizada y se utilizó una sembradora Saxonia. La distancia entre surcos fue de 70 cm y se empleó una densidad de semilla de 0,5 kg de semilla pura germinable (SPG).

La explotación del área con animales se inició a los 10 meses después de la siembra. El área sembrada de guinea SIH-127 fue la correspondiente al grupo de alta producción y se sometió a una carga de 2,5 vacas/ha.

El suelo de la vaquería se clasificó como Pardo sin carbonatos (Academia de Ciencias de Cuba, 1979), el cual fue fertilizado con 100-50-50 kg de NPK.

El grupo experimental contó con seis cuartos, que ocupaban un área total de 16 ha, la cual se manejó con un tiempo de reposo de 15 y 25 días para los períodos lluvioso (lluvia) y poco lluvioso (seca) respectivamente.

Los animales tuvieron acceso al pasto durante 16 horas en lluvia, pero en seca el tiempo de pastoreo se restringió solo a 4 horas diarias durante la mañana; el resto del tiempo permanecieron en las naves de sombra, donde recibieron forraje de king grass con vistas a satisfacer las necesidades de alimento voluminoso.

El forraje ofertado representó aproximadamente el 49% de la MS de la dieta y fue estimado mediante la diferencia entre la oferta y el residuo, a través de pesajes semanales. Su calidad fue:

$$PB = 7,4; FB = 31,4; Ca = 0,60 \text{ y } P = 0,24\%.$$

El análisis bromatológico de las muestras de pastos se realizó según los procedimientos

recomendados por la AOAC (1965). Las muestras fueron colectadas del estrato superior del pasto, simulando con la mano la selección que realiza el animal al pastar y se les determinó su contenido de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), calcio (Ca) y fósforo (P).

La disponibilidad del pasto se estimó cada 15 días por el método de Haydock y Shaw (1975), con 30 observaciones por hectárea.

La composición botánica fue medida al inicio y al final del año de evaluación, siguiendo el método de los pasos descrito por Anón (1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición bromatológica de la guinea se muestra en la tabla 1. La ausencia de diferencias significativas en el contenido bromatológico del pasto pudo estar influenciada por el bajo nivel de fertilización y por los tiempos de rotación utilizados, que fueron de 18 y 30 días para las épocas de lluvia y seca respectivamente, los cuales permitieron mantener estables los contenidos de los indicadores del pasto durante los diferentes bimestres del año.

Tabla 1. Composición bromatológica de la guinea SIH-127 (% MS).

Bimestre	PB (%)	FB (%)	Ca (%)	P (%)
Enero-febrero	10,6	29,2	0,68	0,25
Marzo-abril	10,0	28,0	0,69	0,20
Mayo-junio	11,4	30,8	0,51	, 0,27
Julio-agosto	10,6	32,0	0,65	0,22
Septiembre-octubre	11,1	30,7	0,63	0,22
Noviembre-diciembre	10,7	29,0	0,77	0,24
ES ±	0,9	1,2	0,07	0,02

Los valores alcanzados en los análisis bromatológicos de esta variedad fueron normales, según lo informado para la misma por Gerardo y Oliva (1981); Gerardo y Ortiz (1981); Gerardo y Thompson (1985) y Hernández. Machado y Gómez (1986).

El contenido de calcio de esta planta fue superior al señalado para otras gramíneas, lo cual es una característica del género *Panicum* (Lamela y col., 1984; García- Trujillo y Pedroso, 1989).

Dichos autores informaron contenidos de Ca en este cultivar entre 0,6 y 0,78%.

Las disponibilidades de pasto (tabla 2) fueron superiores ( $P<0,01$ ) en los bimestres del año correspondientes a la época de lluvia (mayo a octubre) y las menores en la seca (noviembre a abril), en particular en el bimestre marzo-abril, debido al déficit de agua en el suelo, así como a una menor temperatura e

intensidad luminosa en ese período del año (Williams, 1980).

Los valores de la disponibilidad de pasto en la lluvia se encontraron entre 33 y 36 kg de MS/vaca/día y resultaron suficientes para permitir a los animales realizar una buena selección del pasto a consumir, la cual se favoreció con la relación hoja tallo que presenta este cultivar (tabla 3), en que las hojas representaron el 60% de la materia seca.

En el período poco lluvioso, debido al bajo crecimiento de la guinea, disminuyó la disponibilidad de MS del pasto y se hizo necesario restringir el tiempo de pastoreo a 4 horas para evitar un sobrepastoreo, además de suministrar forraje de king grass como fuente de alimento voluminoso compensatorio para disminuir el déficit de nutrimentos, lo que es característico en los sistemas de secano (Cooper, 1969; Calvo y Rodríguez, 1988).

Tabla 2. Efecto del bimestre del año en la disponibilidad de pastos.

Bimestre	kg MS/ha
Enero-febrero	1 540 <sup>bc</sup> (19)
Marzo-abril	1 226 <sup>c</sup> (15)
Mayo-junio	2974 <sup>a</sup> (36)
Julio-agosto	2721 <sup>a</sup> (33)
Septiembre-octubre	2843 <sup>a</sup> (35)
Noviembre-diciembre	2062 <sup>b</sup> (25)
ES $\pm$	182 <sup>**</sup>

a,b,c Valores con diferentes superíndices difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*\*  $P < 0,01$  ( ) kg MS/vaca/día

Tabla 3. Porcentaje de hojas de la guinea SIH-127.

Época	%	ESA
Lluvia	60	2,12
Seca	64	1,94

La mayor altura del pasto (tabla 4) se observó en los bimestres de la época de lluvia, en los cuales fue superior ( $P < 0,05$ ) que en la seca a causa del fotoperíodo, la temperatura, la precipitación y la intensidad luminosa características de esta época del año, lo que determina que exista una relación positiva entre la disponibilidad y la altura del pasto (Haydock y Shaw, 1975; Williams, 1982).

El porcentaje de guinea y de malas hierbas no varió durante la evaluación del trabajo (tabla 5). La guinea alcanzó un valor elevado de área cubierta (83%) para esas condiciones, lo que demuestra la agresividad de este pasto, pues su característica de reproducirse por semilla botánica le permitió mantener su población, al presentar resistencia para ser invadida por otras especies de pastos, cuando con el manejo se facilitó la floración y la maduración de las semillas; ello se logró al someter esta variedad a cargas que se ajustaron al suelo en que se realizó este estudio.

Existió un efecto del bimestre en la producción de leche (tabla 6) y los niveles más elevados fueron obtenidos en julio-agosto, el

cual no difirió de mayo-junio y septiembre-octubre. Este comportamiento fue una consecuencia de la disponibilidad de pasto, ya que el aumento de dicho indicador a partir de los 33 kg de MS/vaca/día permitió estabilizar la producción de leche. Por debajo de ese valor se observó una tendencia a disminuir la producción individual de las vacas, la cual fue mínima en el bimestre enero-febrero, aunque ese valor no difirió de los restantes bimestres del año.

Tabla 4. Efecto del bimestre del año en la altura del pasto.

Bimestre	Altura (cm)
Enero-febrero	42 <sup>b</sup>
Marzo-abril	39 <sup>b</sup>
Mayo-junio	60 <sup>a</sup>
Julio-agosto	58 <sup>a</sup>
Septiembre-octubre	56 <sup>a</sup>
Noviembre-diciembre	45 <sup>b</sup>
ES $\pm$	3,29 <sup>***</sup>

a,b Valores con diferentes superíndices difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955) \*\*\*  $P < 0,001$

Los balances alimentarios (tabla 7) permitieron comprobar que en lluvia se cubrieron los requerimientos de los animales para los niveles de producción alcanzados. En esta época el pasto logro cubrir los requerimientos de EM, PB, PDIN, PDIE, Ca y P en un 83, 99, 91, 83, 107 y 74%; sin embargo, en la época de seca solo se pudo satisfacer las necesidades de estos nutrimentos en un 32, 35, 32, 30, 49 y 27% respectivamente, lo que determinó la necesidad de suministrar alimentos voluminosos en adición al pasto y al concentrado para disminuir el déficit de alimentos que se produce durante la seca.

Estos resultados coinciden con los informado por Calvo y Rodríguez (1988) y Lamela y Vega (1992) en sistemas de producción de leche a base de gramíneas que disponen de un área de forrajes para compensar los déficit de alimentos en la época

de seca, donde el pasto solo puede cubrir entre el 30 y 40% de los requerimientos.

La falta de respuesta en la producción de leche en la época de lluvia se debió a que se utilizaron vacas mestizas comerciales, cuyo potencial genético no sobrepasa los 12 kg de leche, las cuales emplearon el excedente de nutrimentos para incrementar su peso vivo.

Los resultados sugieren que la guinea SIH-127 es un pasto que presenta buenas carac-

terísticas para la producción de leche en condiciones comerciales, por su buena estructura y persistencia.

Tabla 5. Composición botánica (datos transformados según  $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$ ).

	Pastos (%)	Malas hierbas (%)
Inicial	62(77)	25(18)
Final	66(83)	23(15)
ES $\pm$	2,31	1,98

( ) Valores reales

Tabla 6. Constantes mínimo cuadráticas obtenidas según el modelo definido para la producción de leche.

Efecto	Parámetro	ES $\pm$	Retransformación	Producción de leche (kg/vaca/día)
a	1,559 3	0,210 2	4,755 6	
b	0,302 0	0,071 0		
c	-0,006 7	0,001 2		
Bimestre de producción				
E-F	-0,092 0 <sup>c</sup>	0,055 1	0,912 0	9,7
M-A	-0,082 1 <sup>bc</sup>	0,050 8	0,921 1	9,8
M-J	0,014 0 <sup>ab</sup>	0,047 4	1,014 2	10,8
J-A	0,119 8 <sup>a</sup>	0,046 4	1,127 3	12,0
S-0	0,098 2 <sup>ab</sup>	0,056 8	1,103 2	11,7
N-D	-0,057 8 <sup>bc</sup>	0,045 8	0,943 8	10,0

1 Media de producción de leche según Wood (1969) modificado por Menchaca (1978)

a.b.c Valores con diferentes superíndices difieren a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955, modificado por Kramer, 1956)

## REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- ANON. 1980. Taller de muestreo de pastos. IV Seminario Científico Técnico de Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- AOAC. 1965. Official a methods of analysis. Ass. Off. Agric. Chem. Washington. D.C.
- CALVO, RITA MARÍA & RODRÍGUEZ. P. 1988. Utilización del balance alimentario para el análisis técnico económico de la producción de leche basada en pastos. Resúmenes XI Reunión de ALPA. La Habana, Cuba. p. 89
- COOPER. M. 1969. El uso del pasto para la producción de leche y carne. *Rev. cubana Cienc. agric.* 3:97
- GARCIA-TRUJILLO, R. & PEDROSO, DULCE Ma. 1989. Alimentos para rumiantes. Tablas de valor nutritivo. EDICA. La Habana, Cuba. 40 p.
- GERARDO, J. & OLIVA. O. 1981. Nota técnica sobre la calidad de algunos pastos. *Pastos y Forrajes.* 4:137
- GERARDO, J. & ORTIZ, G. 1981. Evaluación zonal de pastos tropicales bajo condiciones de pastoreo. VII. Ciego de Ávila. *Pastos y Forrajes.* 4:291
- GERARDO, J. & THOMPSON, MARTA. 1985. Evaluación zonal de pastos tropicales bajo condiciones de pastoreo. XII. Empresa Pecuaria La Sierrita. *Pastos y Forrajes.* 8:337

Tabla 7. Balance alimentario de los animales en lluvia y seca.

Detalle	Consumo, kg		EM (MJ)	PB (g)	PDIN (g)	PDIE (g)	Ca (g)	P (g)
	MS	BH*						
Período lluvioso								
Guinea SIH-127	12	50,5	100	1 327	806	733	72	29
Concentrado	2	2,3	23	361	208	171	11	9
Sal mineral	0,06	0,06	0	0	0	0	9	7
Total	14,1	52.8	123	1 688	1 014	904	92	45
Requerimientos			120	1 333	886	886	67	39
Diferencia			+3	+354	+128	+18	+25	+6
Período poco lluvioso								
Guinea SIH-127	4,3	19,4	37	447	272	255	30	10
Concentrado	1,9	2,2	22	345	199	163	11	9
Forraje	5,9	27	51	343	213	350	31	12
Sal mineral	0,06	0,06	0	0	0	0	9	7
Total	12,2	48,6	110	1 135	684	768	81	38
Requerimientos			114	1 257	839	839	61	37
Diferencia			-4	-121	-155	-71	20	1

• Base húmeda

HAYDOCK, K.P. & SHAW, N.H. 1975. The comparative field method for estimation dry matter yield of pasture. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 15:663

HERNÁNDEZ, R.; MACHADO, R. & GÓMEZ, A. 1986. Evaluación zonal de pastos tropicales introducidos en Cuba. Cascajal. Pastoreo de secano. *Pastos y Forrajes.* 9:236

KRAMER, C.Y. 1956. Extension of multiple range test to group with unequal numbers of replications. *Biometrics.* 12:307

LAMELA, L. & PEREIRA, E. 1992 Evaluación comparativa de pastos para la producción de leche. IV. Bermuda Callie y 68, guinea SIH-127 y rhodes gigante. *Pastos y Forrajes.* 15:55

LAMELA, L; PEREIRA, E. & SILVA, O. 1984. Evaluación comparativa de pastos para la producción de leche. I. Bermuda cruzada-1, bermuda callie y guinea SIH-127. *Pastos y Forrajes.* 7:395

LAMELA, L. & VEGA, ANA M. 1992. Comportamiento del rhodes gigante para la producción de leche. *Pastos y Forrajes.* 15:241

MENCHACA, M.A. 1978. Modelo multiplicativo con efecto de curva de lactancia controlada para el análisis estadístico de experimentos con vacas lecheras. Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Dr. en Ciencias. ISCAH. La Habana, Cuba

WILLIAMS, T.E. 1980. Herbage production: grasses and leguminous forage crops. In: Grass, its production and utilization. (Ed. W. Holmes). Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 6

WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. ***Nature, Lond.*** 216:164

WOOD, P.D.P. 1969. Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle. ***Ani. Prod.*** 11:307

**Recibido el 30 de junio de 1995**