

ESTUDIO DEL MANEJO DE *Chloris gayana* CV. CALLIDE PARA LA PRODUCCION DE LECHE. II. EFECTO DEL TIEMPO DE ESTANCIA

D. Hernández, Mirta Carballo, Carmen Fung y C. Mendoza

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

Con el objetivo de estudiar el tiempo de estancia en *Chloris gayana* cv. Callide, se realizaron dos evaluaciones bajo tres tratamientos: A) 1 día, B) 3 días y C) 6 días. En la evaluación I la oferta fue de 55 kg de MS/vaca/día y en la II de 35 kg de MS/vaca/día. En ambas se emplearon 6 vacas mestizas de las razas Holstein y Cebú. La calidad del pasto no estuvo influenciada por los tratamientos, con valores promedio de 7,3 y 6,7 % de PB y 56,9 y 51,1 % de DIVMO en I y II respectivamente, pero fue mejor en los estratos superiores de la pradera en ambos ensayos. La producción de leche varió significativamente solo en el experimento II (A = 9,5; B = 9,6 y C = 9,4 kg/vaca/día en I y A = 8,2^b; B = 9,6^a y C = 9,7^a kg/vaca/día en II). El consumo de MS fue similar en ambas evaluaciones, sin diferencias significativas entre los tratamientos (15,6 kg de MS/vaca/día como promedio). Se concluye que *Ch. gayana* cv. Callide puede ser manejado utilizando tiempos de estancia desde 1 hasta 6 días siempre que se garantice un nivel de oferta de hojas adecuado cuando los animales entran al nuevo cuartón.

Palabras claves: *Chloris gayana*, manejo de praderas, producción lechera

Two evaluations were made using three treatments: A) 1 day, B) 3 days and C) 6 days in order to study animal grazing days on *Chloris gayana* cv. Callide. Herbage ration was 55 DM kg/cow/day in evaluation I and 35 DM kg/cow/day in evaluation II. Six halfbred Holstein x Zebu cows were used in both evaluations. Herbage quality was not affected by the treatments and mean values of 7,3 and 6,7 % of CP and 56,9 and 51,1 % of in vitro OMD were recorded during the evaluation I and II respectively, although it was better in the superior stratus of the sward in both trials. Significant milk production variation was only found in experiment II (A = 9,5; B = 9,6 and C = 9,4 kg/cow/day in I and A = 8,2^b; B = 9,6^a and C = 9,7^a kg/cow/day in II). Similar DM intake in both evaluation was recorded and significative differences among treatment (an average of 15,6 DM kg/cow/day) were not considered. The management of *Ch. gayana* cv. Callide was concluded to be adequated if grazing days from 1 to 6 are used and a suitable leaf ration when the animals enter the paddocks is given.

Additional index words: *Chloris gayana*, pasture management, milk production

Chloris gayana cv. Callide se ha destacado en Cuba como uno de los pastos que, por sus ventajosos atributos, forman parte del grupo de variedades comerciales que constituyen las reservas de recursos fitogenéticos para el desarrollo ganadero del país.

Es necesario, por lo tanto, ampliar el conocimiento sobre las técnicas de manejo adecuadas para optimizar su utilización en pastoreo con vacas lecheras.

En el primer trabajo de esta serie (Hernández, Carballo, Mendoza y Fung, 1994) se demostró la conveniencia de no bajar la asignación de MS/vaca/día en pastoreo rotacional a menos de 35 kg. El objetivo del experimento que se describe a continuación fue investigar la forma de distribuir la oferta, mediante el estudio comparativo de diferentes formas de manejar la pradera variando los días de estancia de los animales en cada cuartón.

MATERIALES Y METODOS

Area experimental. El estudio se realizó en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", ubicada en la provincia de Matanzas, sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) de buena fertilidad y adecuado drenaje superficial e interno. El área experimental tenía 4 ha.

Pasto. El pasto *Chloris gayana* cv. Callide fue sembrado en la época lluviosa y al comenzar el estudio tenía 2 años de explotación, pero constituía más del 70 % en la composición botánica de la pradera.

Diseño y tratamientos. El estudio de la producción de leche se realizó mediante el montaje de dos evaluaciones que se diferenciaron, principalmente, en los niveles de oferta de MS de que dispusieron las vacas. Estas ofertas se asumieron teniendo en cuenta los resultados del primer experimento de la secuencia experimental descritos por Hernández et al. (1994), que fueron favorables a las asignaciones más altas (35 y 55 kg de MS/vaca/día).

En ambas se utilizaron 6 vacas mestizas de las razas Holstein y Cebú con dos lactancias, alrededor de 90 días de paridas y 450 kg de PV promedio, que se distribuyeron en un diseño cuadrado latino replicado y balanceado, con períodos de adaptación de 12 días y 6 de toma de datos. En la tabla 1 se describen los tratamientos y las características generales del experimento.

Tabla 1. Características del experimento.

Evaluación	Momento de ejecución	Oferta (kg de MS/vaca/día)	Tratamientos (días de estancia)	Fertilización (kg/ha/año)	Riego
I	Período lluvioso	55	A = 1 B = 3 C = 6	N: 50 P ₂ O ₅ : 25 K ₂ O: 25	-
II	Período poco lluvioso	35	A = 1 B = 3 C = 6	N: 50	300 m ³ /ha

El estudio del pasto se hizo mediante muestreos y análisis estadísticos de los resultados, ajustados a un diseño totalmente aleatorizado.

Procedimiento. El lote experimental se dividió en tres áreas y en cada una se situó un tratamiento. Las vacas rotaron en un número diferente de cuarterones por tratamiento (A: 25, B: 9 y C: 5), el tiempo de reposo fue de 24 días (similar para todas las variantes) y se utilizó el cercado eléctrico.

El experimento duró 2 años, comenzando en la época poco lluviosa, y las evaluaciones de la producción de leche se efectuaron en el segundo semestre de cada año. Los muestreos para determinar la calidad y la estructura del pasto se hicieron coincidir con estas mediciones, controlando durante los primeros 6 meses de cada año solo la disponibilidad de MS como dato indispensable para el ajuste de la MS ofrecida a cada animal diariamente, de acuerdo con los tratamientos.

Se fertilizó 3-4 semanas antes de comenzar cada evaluación y se realizaron dos aplicaciones de riego (150 m³/ha en cada una) con un intervalo de 3 semanas.

No se suministró alimento concentrado, por lo que las vacas, además del pasto, solo tuvieron acceso al agua y sales minerales en las horas en que sombrearon bajo las naves. Se efectuaron las mediciones siguientes:

Disponibilidad de materia seca. Se midió con una periodicidad semanal antes de entrar los animales al cuartón, usando el método tradicional de corte de muestras al azar con un marco de 0,25 m².

Producción de leche. Se controló la producción individual de las vacas en un equipo de ordeño mecanizado durante la mañana y la tarde en los horarios de 6:00 a.m. y 4:00 p.m.; las muestras para el laboratorio se tomaron en días alternos y en ellas se determinaron los por cientos de grasa, sólidos totales y sólidos no grasos, según la técnica de AOAC (1965).

Peso vivo. Se determinó mediante tres pesajes consecutivos a cada vaca al iniciar y terminar cada período experimental.

Consumo de MS. Se midió mediante la técnica clásica del óxido crómico, usando el procedimiento descrito por Hernández (1995).

Estructura del pasto. Se estudió mediante el muestreo de 10 macollas al azar por tratamiento, que se cortaron por encima de 10 cm desde el nivel del suelo en cada período experimental. Las muestras se separaron manualmente en sus componentes y se secaron en estufa para determinar el peso seco de cada fracción estructural.

Calidad del pasto. Se determinaron los valores de proteína bruta y de la digestibilidad in vitro de la MO, usando las técnicas descritas por AOAC (1965) y Kesting (1978) respectivamente, en muestras tomadas en los estratos situados entre 10 y 20 cm, 20 y 30 cm y más de 30 cm de altura del pasto en cada período experimental antes de entrar los animales a los cuarterones.

Precipitaciones. Se emplearon los datos registrados en la estación meteorológica local.

RESULTADOS Y DISCUSION

El pasto tuvo una disponibilidad uniforme de MS por rotación en los 2 años de estudio (3 033 y 2 274 kg/ha como promedio en lluvia y seca respectivamente), que se ajustó a las condiciones ambientales en que se desarrolló el experimento.

Las tablas 2a y 2b muestran algunos parámetros representativos de su calidad. La PB y la DIVMO mantuvieron tendencias similares a las informadas por Hernández et al. (1994) cuando estudiaron comparativamente niveles de oferta de MS similares a los empleados en este experimento, aunque los valores fueron más bajos. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos en ninguno de los parámetros medidos, pero se notó cierta tendencia a la disminución al aumentar los días de estancia.

Cuando estos indicadores se estudiaron en diferentes estratos de la pradera se detectaron diferencias significativas para ambos parámetros; los situados a mayor altura mostraron un mejor equilibrio nutricional, lo que coincide con los resultados informados por Stobbs (1973) al estudiar esta misma especie y siguen las tendencias encontradas por Hernández (1995) al trabajar con *Panicum maximum*.

Tabla 2a. Calidad del pasto. Proteína bruta (%).

Estratos (cm)	Tratamiento A		Tratamiento B		Tratamiento C	
	Evaluación I	Evaluación II	Evaluación I	Evaluación II	Evaluación I	Evaluación II
>30	9,6 ^a	7,6 ^a	8,3	8,5 ^a	7,5	7,1
20-30	8,1 ^b	6,5 ^b	6,8	6,6 ^b	6,2	6,6
10-20	7,6 ^b	5,9 ^b	5,9	6,1 ^b	5,7	5,4
ES±	0,4*	0,2*	0,7	0,2*	1,2	0,6

a,b Difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

* P<0,05

Tabla 2b. Calidad del pasto. Digestibilidad in vitro de la materia orgánica (%).

Estratos (cm)	Tratamiento A		Tratamiento B		Tratamiento C	
	Evaluación I	Evaluación II	Evaluación I	Evaluación II	Evaluación I	Evaluación II
>30	62,1 ^a	54,9 ^a	58,3 ^a	55,6 ^a	56,8	51,8 ^a
20-30	58,3 ^{ab}	53,2 ^a	56,2 ^{ab}	55,5 ^a	57,7	52,2 ^a
10-20	55,8 ^b	51,1 ^b	53,6 ^b	48,2 ^b	53,8	47,1 ^b
ES±	1,3**	0,6**	1,1*	0,2***	1,2	0,2***

a,b Difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

* P<0,05

** P<0,01

*** P<0,001

Tanto en la PB como en la DIVMO hubo diferencias notables en los valores obtenidos en ambos ensayos, que fueron menores en el II. Este comportamiento se debió quizás a que las evaluaciones se hicieron en épocas climáticas contrastantes, ya que la menor cantidad de lluvia caída (fig. 1) y las temperaturas más bajas de la época poco lluviosa pudieron provocar este comportamiento estacional, el cual es típico del *Ch. gayana* y otros pastos en Cuba aunque se exploten bajo condiciones de regadío (Anon, 1987).

Una manifestación de este fenómeno puede ser el comportamiento de la estructura del pasto (fig. 2). La evaluación I, realizada en plena época lluviosa, presentó la mejor estructura, con un predominio de la hoja sobre el tallo y el material muerto; mientras que en la evaluación II el tallo predominó sobre la hoja. En ninguno de los ensayos hubo efecto significativo de los tratamientos sobre la estructura, que en ambos se puede calificar de deficiente debido al bajo nivel de hojas, muy similar al obtenido por Hernández et al. (1994) al manejar este pasto con iguales niveles de oferta y al informado por Stobbs (1973) en otro cultivar de esta misma especie.

Si se considera el efecto determinante que ejerce la estructura sobre la variación de la calidad del pasto (Chacón, Stobbs y Dale, 1978; Hernández, 1995), es posible asumir que estas variaciones estructurales fueron las causas fundamentales de los cambios operados en los parámetros de calidad del pasto en ambas evaluaciones.

Sin embargo, estas variaciones no se manifestaron con claridad en la producción de leche, debido quizás a que los animales superaron estas diferencias mediante su habilidad selectiva. En ambos ensayos la producción

de leche fue muy parecida y solo difirió entre tratamientos en la evaluación II; los indicadores de su composición (tabla 3) mantuvieron niveles normales, iguales en todas las variantes experimentales.

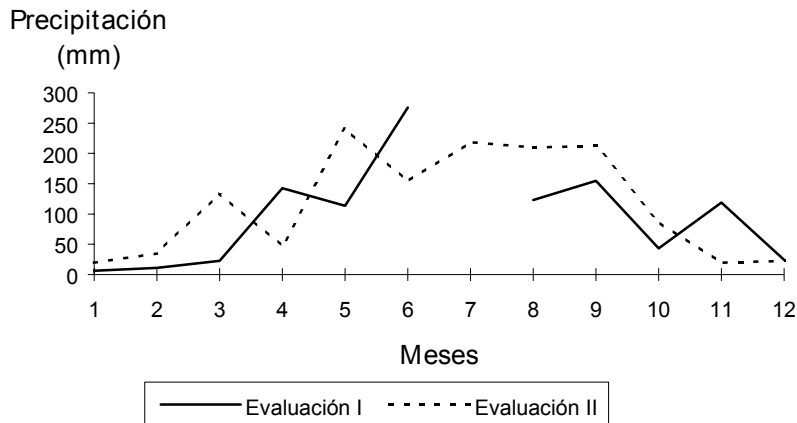


Fig. 1. Comportamiento de las precipitaciones.

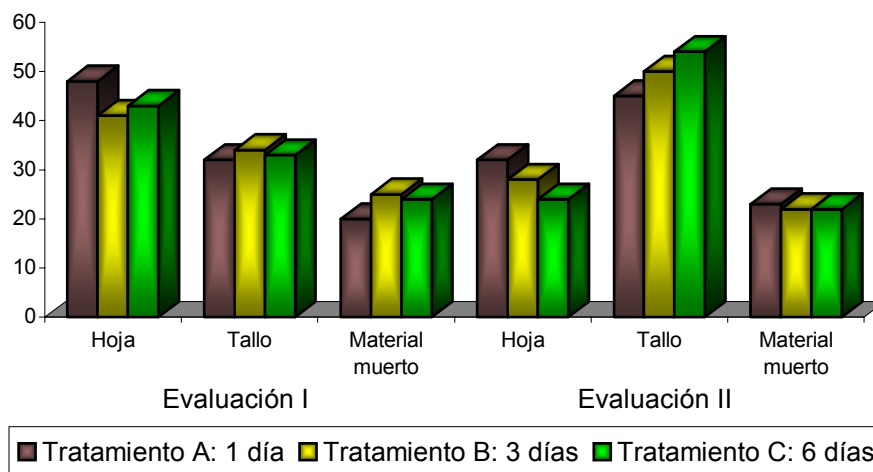


Fig. 2. Comportamiento de la estructura del pasto.

Estos niveles de producción mejoraron discretamente en relación con los informados por Hernández et al. (1994) en este mismo pasto en condiciones de manejo parecidas y se aproximaron a los obtenidos por otros autores en Cuba, pero en condiciones comerciales y suplementando según las normas técnicas vigentes en ese momento, aunque sin utilizar regadío y con un nivel de fertilización menor (Lamela y Vega, 1992; Pereira, Pérez, Lamela, Matías, Valdés, Delgado y Acosta, 1993).

El comportamiento diferenciado de este parámetro productivo entre tratamientos puede ser un hecho demostrativo del efecto de la condición estructural de la pradera. En el ensayo II, donde se detectaron estas diferencias desfavorables al tratamiento A, la oferta de MS el primer día de estancia en esta variante presentó el nivel más bajo de hojas (11,2 kg); mientras que en el resto de los tratamientos, incluyendo el ensayo I, el nivel más bajo de hojas en la oferta de pasto cuando los animales entraron al cuartón fue superior a 25 kg (fig. 3). Es posible que este fenómeno esté señalando un límite crítico por debajo de 25 kg de MS de hojas, el cual se debe tener en cuenta al ofertar el rhodes en pastoreo para evitar la caída de la producción lechera. Esta hipótesis se sustenta en los resultados informados por otros autores, quienes afirman que el rendimiento de hojas y su nivel en la composición de la dieta son factores determinantes en la calidad del alimento consumido en pastoreo, lo que puede tener consecuencias en el comportamiento productivo de los animales (Chacón y Stobbs, 1976).

Por otra parte, el consumo de MS (tabla 4) fue similar en ambos ensayos, sin diferencias significativas entre los tratamientos (15,6 kg de MS/vaca/día como promedio). Un comportamiento similar fue constatado por

Hernández et al. (1994) en el trabajo inicial de la serie, ya que este parámetro se manifestó igual en las ofertas de 35 y 55 kg de MS/vaca/día; no obstante, el nivel de consumo fue más alto en el presente experimento, aunque no superó el 3,5 % del peso vivo de las vacas que también fue mayor.

Tabla 3. Producción de leche y su composición.

	Producción de leche (kg/vaca/día)		Grasa (%)		Sólidos no grasos (%)		Sólidos totales (%)	
Estancia	Evaluación		Evaluación		Evaluación		Evaluación	
	I	II	I	II	I	II	I	II
A: 1 día	9,5	8,2 ^b	3,9	3,4	8,2	7,6	12,2	11,6
B: 3 días	9,6	9,6 ^a	3,9	3,2	8,2	7,4	12,1	11,1
C: 6 días	9,4	9,7 ^a	4,0	3,0	8,3	7,3	12,4	11,3
ES ±	0,3	0,4*	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,3

a,b Difieren significativamente a $P<0,05$ (Duncan, 1955)

* $P<0,05$

Se conoce que la tasa de consumo (mg de MO/minuto) puede disminuir en más del 40 % en el sexto día de estancia con respecto al primero, según los resultados de Chacón y Stobbs (1976) al trabajar con *Setaria anceps* cv. Kazungula; sin embargo, en el presente estudio esto no produjo un efecto negativo en el consumo de MS promedio, porque el consumo diario fue muy estable en los tratamientos con más de un día de estancia. Dicha respuesta se valora como un efecto positivo de mantener la estabilidad de la oferta diaria de MS, interactuando quizás con una mejor estructura del *Ch. gayana* con respecto a la Setaria.

Fue notable el incremento del aprovechamiento del pasto al aumentar la presión de pastoreo (evaluación II).

Esta investigación permite concluir que la variación del tiempo de estancia desde 1 hasta 6 días no provocó efectos importantes en los indicadores productivos medidos en el pasto *Ch. gayana* cv. Callide y en las vacas en lactación que lo pastorearon. Parece más importante mantener estable el nivel de oferta diario de MS a cada vaca, con independencia de los días que permanezcan en los cuarterones.

Kg de MS/vaca

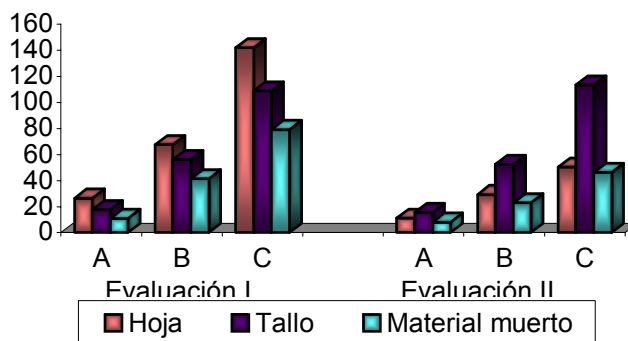


Fig. 3. Oferta de pasto el primer día de estancia de acuerdo con la estructura.

Tabla 4. Consumo de MS.

Indicadores	Tratamientos					
	A		B		C	
	Evaluación I	Evaluación II	Evaluación I	Evaluación II	Evaluación I	Evaluación II
Consumo total (kg/vaca/día)	15,5	15,5	15,6	15,5	15,8	16,0
ES±	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Consumo relativo al peso vivo (%)	3,4	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5
Aprovechamiento del pasto (%)	28,2	44,3	28,4	44,3	28,7	45,7

Como no hubo incremento de la leche producida ni del consumo de MS al aumentar el nivel de oferta a 55 kg de MS/vaca/día, es recomendable ofertar 35 kg atendiendo al mayor nivel de aprovechamiento del pasto. Debe emplearse 3 ó 6 días de estancia para garantizar un nivel de hojas superior a 25 kg de MS/vaca/día al iniciar el pastoreo de cada cuartón; al parecer, este es el nivel crítico de dicha fracción estructural en la oferta total de pasto, por debajo del cual la producción de leche se deprimió significativamente. No obstante, sería beneficioso validar estos resultados en futuros trabajos experimentales o de producción.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- ANON. 1987. Nuevas variedades comerciales de pastos y forrajes registradas en Cuba. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 63 p.
- AOAC. 1965. Official methods of analysis (9th ed.). Association of Official Agricultural Chemistry. Washington, D.C.
- CHACON, E.A. & STOBBS, T.H. 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Aust. J. Agric. Res.** 27:709
- CHACON, E.A.; STOBBS, T.H. & DALE, M.B. 1978. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of hereford steers grazing tropical grass pastures. **Aust. J. Agric. Res.** 29:89
- HERNANDEZ, D. 1995. Manejo del *Panicum maximum* cv. Likoni para la producción de leche. Efecto de la oferta de materia seca. Tesis presentada en opción al Título de Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 116 p.
- HERNANDEZ, D.; CARBALLO, MIRTA; MENDOZA, C. & FUNG, CARMEN. 1994. Estudio del manejo de *Chloris gayana* cv. Callide para la producción de leche. I. Efecto de la oferta diaria de materia seca. **Pastos y Forrajes**. 17:245
- KESTING, U. 1978. Über neuere Ergebnisse einer vereinfachten in vitro-methode zur Schätzung der Verdaulichkeit der organischen Substanz ohne Pansensaft. 1. Mitteilung. S. 491-497. **Arch. Tierernährung**. Bd. 28 Berlin. DDR
- LAMELA, L. & VEGA, ANA M. 1992. Comportamiento del Rhodes gigante para la producción de leche. **Pastos y Forrajes**. 15:241
- PEREIRA, E.; PEREZ, A.; LAMELA, L.; MATIAS, C.; VALDES, R.; DELGADO, S. & ACOSTA, A. 1993. Evaluación del Rhodes Callide (*Chloris gayana*) en una vaquería comercial. **Pastos y Forrajes**. 16:63
- STOBBS, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Aust. J. Agric. Res.** 24:821

Recibido el 23 de abril de 1997