

Evaluación de vacas de doble propósito de genotipos Holstein x Cebú en sistemas de pastoreo arborizado. II. Bíparas

Evaluation of double purpose Holstein x Zebu cows in grazing systems with trees. II. Biparous

L. Simón, O. López y D. Álvarez

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana CP 44280, Matanzas, Cuba.
E-mail: lsimon@indio.atenas.inf.cu

Resumen

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de vacas bíparas de doble propósito de los cruzamientos Holstein x Cebú, se utilizaron 75 vacas en un diseño totalmente aleatorizado, 25 por grupo de los genotipos Siboney ($\frac{5}{8}$ Holstein x $\frac{3}{8}$ Cebú), Mambí ($\frac{3}{4}$ H x $\frac{1}{4}$ C) y Siboney mestizo ($\frac{5}{8}$ H x $\frac{3}{8}$ C), las cuales integraron un rebaño común con acceso al mismo manejo y alimentación, en una vaquería de producción de la granja Supervaca de la Empresa Pecuaria Genética de Matanzas. La carga fue de 1,6 UGM/ha y rotaron en 28 cuarterones. Mensualmente se midió la disponibilidad de pastos y la oferta diaria de los forrajes y los suplementos. Se apreció la condición corporal al inicio y al final de cada estación, la producción de leche por vaca se midió quincenalmente, y se determinó la duración y producción por lactancia y los indicadores de reproducción. La mejor condición corporal (3,97) favoreció al Siboney mestizo ($P<0,01$); mientras que no se encontraron diferencias significativas en la duración y producción de leche por lactancia. Así mismo el Siboney mestizo resultó significativamente superior ($P<0,01$) en los indicadores reproductivos parto-primera inseminación (51,9), parto-gestación (81) y parto-parto (363 días). Se concluye que el genotipo Siboney mestizo presentó el mejor comportamiento en la condición corporal y en los indicadores reproductivos, y superó al Siboney y al Mambí en las mismas condiciones de alimentación y manejo, lo cual demuestra una mayor adaptación a las condiciones tropicales de pastoreo.

Palabras clave: Comportamiento, genotipos, sistemas silvopascícolas

Abstract

In order to evaluate the productive and reproductive performance of biparous double-purpose Holstein x Zebu cows, 75 cows were used in a completely randomized design, 25 per group, from genotypes Siboney ($\frac{5}{8}$ Holstein x $\frac{3}{8}$ Zebu), Mambí ($\frac{3}{4}$ H x $\frac{1}{4}$ Z) and crossbred Siboney ($\frac{5}{8}$ H x $\frac{3}{8}$ Z), which integrated a common herd with access to the same management and feeding, in a production dairy unit of the Supervaca farm, Genetic Livestock Production Firm of Matanzas. The stocking rate was 1,6 animals/ha and they rotated in 28 paddocks. Pasture availability and daily offer of forages and supplements were monthly measured. The body condition was estimated at the beginning and end of each season, milk production per cow was fortnightly measured, and the duration and production per lactation and the reproduction indicators were determined. The best body condition (3,97) favored crossbred Siboney ($P<0,01$); while no significant differences were found in the duration and production of milk per lactation. Likewise, crossbred Siboney was significantly higher ($P<0,01$) in the reproductive indicators parturition-first insemination (51,9), parturition-pregnancy (81) and parturition-parturition (363 days). The crossbred Siboney genotype was concluded to have the best performance in body condition and reproductive indicators, excelling Siboney and Mambí under the same management and feeding conditions, which shows higher adaptation to tropical grazing conditions.

Key words: Genotypes, performance, silvopastoral systems

Introducción

Las empresas ganaderas del país enfrentan actualmente el reto de proporcionar al mercado los productos lácteos y cárnicos tan necesarios para la alimentación, de los cuales se ha deprimido la producción.

Para afrontar este reto es necesario plantear estrategias tecnológicas que permitan disminuir el efecto de la estacionalidad en la distribución de las lluvias, sobre la disponibilidad de los pastos en los potreros y la degradación de los ecosistemas, en particular la productividad de los suelos. En este contexto, la renovación y recuperación de los pastizales, unido a la reincorporación estratégica de plantas arbóreas y arbustivas en las áreas de pastoreo, se presentan como una alternativa tecnológica que contribuye a mejorar la producción del sector ganadero en los ecosistemas donde este se desarrolla.

Por otra parte, la producción de carne y leche de los rumiantes alimentados con dietas basadas principalmente en biomasa rica en celulosa es mucho menos dependiente de los precios del petróleo y otros insumos, y en el futuro el costo de la carne de rumiantes debe ser mucho más competitivo que el de la carne de los animales monogástricos (Leng y Preston, 2003). Sin embargo, la producción lechera de razas especializadas en el trópico ha probado ser una solución insatisfactoria, ya que los sistemas de producción de doble propósito se han visto limitados debido a su pobre eficiencia reproductiva (Galina *et al.*, 2001); mientras que la reproducción constituye el evento primario y decisivo para alcanzar una mayor producción de leche (Menéndez, 1993), pues cuanto más fértil es una vaca en su período productivo más alta será su producción diaria, considerada en la etapa de permanencia en el rebaño (Cappa, 1993). Por estas razones, el objetivo del presente trabajo fue continuar evaluando el comportamiento productivo y reproductivo de diferentes genotipos de doble propósito de los cruzamientos Holstein x Cebú, con vacas bíparas en sistemas de pastoreo arborizados.

Materiales y Métodos

Localización. El estudio se realizó en una vaquería arborizada (la número 98) de la granja Supervaca de la Empresa Pecuaria Genética de Matanzas, en un suelo Ferralítico Rojo (Hernández *et al.*, 2003)

Características del pastizal arborizado. Estuvo compuesto por 22,4% de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*); 23,9% de sacacebo (*Paspalum notatum*); 29,4% de pitilla (*Dichanthium annulatum*); 8,3% de espartillo (*Sporobolus indicus*); 12,3% de otras gramíneas; 3,0% de dormidera (*Mimosa pudica*) y 0,7% de leguminosas herbáceas. El conteo de las arbóreas indicó la presencia de 25 árboles de *Leucaena leucocephala*; 14 de guayaba (*Psidium guajava*); seis de *Albizia lebbbeck* y 13 pertenecientes a otras especies, para un total de 58 plantas arbóreas por hectárea.

Animales, alimentación y diseño experimental. Se utilizaron 75 vacas bíparas, 25 por grupo de los genotipos Siboney ($5/8$ H x $3/8$ C), Mambí ($3/4$ H x $1/4$ C) y Siboney mestizo ($5/8$ H x $3/8$ C), las que integraron un rebaño común con acceso al mismo manejo y alimentación. Se empleó un diseño totalmente aleatorizado. La disponibilidad de pasto y la oferta de los alimentos voluminosos aparecen descritos por Simón *et al.* (2010) y solo se varió la norma de suministro de los suplementos, que se ajustó a los nuevos niveles de producción de leche de las vacas en su segunda lactancia, las cuales consumieron 1,4 kg de concentrado y 2,5 kg de residuo de destilería (Northgold) por vaca en ordeño.

Manejo. La unidad contaba con un área de pastoreo de 52 ha, dividida en 28 cuartones para la rotación de los animales y dos áreas pequeñas de caña de azúcar (5 ha) y de king grass (2 ha) para forraje. La carga en pastoreo fue de 1,6 UGM/ha; la ocupación y el reposo en los cuartones se manejaron según la disponibilidad de pastos y de acuerdo con la estación del año.

Mediciones. Se apreció la condición corporal en una escala de 1 a 5 puntos para determinar el estado físico de las vacas al inicio y al final de la lactancia (Anon, 2004).

Producción de leche y reproducción. La producción de leche de cada vaca se controló mediante pesajes quincenales y se determinó la duración y la producción de la primera lactancia; mientras que el comportamiento reproductivo se evaluó a partir de las tarjetas de control. Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), y se utilizó la dócima de comparación de rangos múltiples de Duncan para detectar las desigualdades entre las medias. Se empleó el programa estadístico SPSS en su versión 10.0 para Windows XP.

Resultados y Discusión

La condición corporal de las vacas bíparas se muestra en la tabla 1. El Siboney mestizo alcanzó la mayor puntuación y difirió significativamente del Siboney; no se obtuvieron diferencias entre este y el Mambí.

Tabla 1. Comportamiento de la condición corporal de las vacas bíparas.

Table 1. Performance of the body condition of biparous cows.

Genotipo	Condición corporal		Diferencia
	Inicial	Final	
Siboney	1,94 ^b	2,75 ^b	0,81 ^b
Mambí	2,04 ^{ab}	3,09 ^{ab}	1,05 ^{ab}
Siboney mestizo	2,53 ^a	3,97 ^a	1,44 ^a
ES ±	0,083*	0,144**	0,039*

a,b Valores con superíndices no comunes en una misma columna difieren a $P<0,05$ (Duncan, 1955)

* $P<0,05$ ** $P<0,01$

El hecho de que todos los genotipos mejoraran su condición corporal durante la lactancia, demuestra que este indicador resulta adecuado para determinar las reservas de energía disponible por los animales para enfrentar cualquier proceso productivo, y constituye una muestra del plano nutricional (López y Álvarez, 2005; López, 2006). Esto ratifica que la alimentación empleada no solamente contribuyó a mantener la producción de leche, sino que mejoró el estado físico, al igual que sucedió durante la primera lactancia (Simón *et al.*, 2010).

La producción y duración de la segunda lactancia en las vacas bíparas aparece en la tabla 2. Se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) a favor del genotipo Mambí con respecto al Siboney mestizo en la producción de leche diaria por vaca; sin embargo, no se registraron diferencias en la duración ni en la producción de leche por lactancia.

Tabla 2. Producción y duración de la segunda lactancia.

Table 2. Production and duration of second lactation.

Genotipo	Producción diaria/vaca (kg)	Duración de la lactancia (días)	Producción por lactancia (kg)
Siboney	8,19 ^{ab}	282,6	2 314,5
Mambí	8,41 ^a	281,0	2 363,2
Siboney mestizo	7,56 ^b	278,0	2 192,0
ES ±	0,016*	5,14	1,254

a,b Valores con superíndices no comunes en una misma columna difieren a

$P<0,05$ (Duncan, 1955) * $P<0,05$

Tanto la producción individual como la producción por lactancia de las vacas en el segundo parto, se correspondieron con lo informado por Reinoso y Simón (2000) en el genotipo Siboney en silvopastoreo, y fueron superiores a lo reportado por Lamela *et al.* (2009) con vacas Holstein en una asociación de *L. leucocephala* y *C. nlemfuensis*, las cuales mostraron un bajo rendimiento productivo en correspondencia con su potencial lechero.

El Siboney mestizo superó significativamente en todos los indicadores reproductivos al Siboney y al Mambí (tabla 3), aunque en sentido general los tres genotipos mejoraron dichos indicadores respecto a la primera lactancia y a lo informado por DNG (2006) para las vacas multíparas de estos genotipos en condiciones de producción comercial; asimismo, se consideran adecuados según lo planteado por Blanco (2000), quien recomendó 120 días para el IPG. En la presente investigación el IPG fue inferior (81 días) para

el Siboney mestizo, así como el número de servicios por gestación (1,5), lo que coincide con lo reportado por Caballero *et al.* (2002).

Tabla 3. Comportamiento reproductivo (días) y peso vivo de los terneros al nacer (kg).

Table 3. Reproductive performance (days) and live weight of calves at birth (kg).

Genotipo	Parto-1era. IA	No. Servicios/IA	Parto/gestación	Parto/parto	PV terneros
Siboney	86,3 ^b	1,7 ^a	115,8 ^b	397,6 ^b	34,4
Mambí	91,4 ^b	2,2 ^b	141,6 ^c	423,6 ^c	34,5
Siboney mestizo	51,9 ^a	1,5 ^a	81,0 ^a	363,0 ^a	35,1
ES ±	0,417**	0,028*	0,534**	0,351**	NS

a,b Valores con superíndices no comunes en una misma columna difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

* $P < 0,05$ ** $P < 0,01$

Por otra parte, no se encontraron diferencias notables en los pesos vivos de los terneros al nacer (tabla 3), los que resultaron similares a los hijos de las vacas en su primer parto y ligeramente inferiores a los obtenidos por López *et al.* (2004) en terneros del genotipo Mambí, y por Lamela *et al.* (2009) en terneros Holstein cuyas madres fueron manejadas en silvopastoreo.

El comportamiento del Siboney mestizo parece estar relacionado con su origen genético al recibir una inyección nueva de sangre Cebú a través de su retrocruce, lo cual mejora su heterosis y permite que se destaque como animal de doble propósito (productor de leche y carne).

Se concluye que el genotipo Siboney mestizo presentó el mejor comportamiento en la condición corporal y en los indicadores reproductivos, y superó al Siboney y al Mambí bajo similares condiciones de alimentación y manejo, lo cual demuestra una mayor adaptación a las condiciones tropicales de pastoreo.

Referencias bibliográficas

- Anon. 2004. Manual de nuevas tecnologías agropecuarias. ACPA. La Habana. 200 p.
- Blanco, G.S. 2000. Solución de problemas reproductivos en la vaca. UNAH. La Habana, Cuba. 296 p.
- Caballero, C.R. *et al.* 2002. Nuevas alternativas de manejo con la gramínea CT-115 para la obtención de rebaños lecheros sostenibles [cd-rom] AGRONAT'2002-Encuentro Internacional de Instituciones y Organizaciones Promotoras de la Agricultura Sostenible. Universidad de Cienfuegos, Cuba
- Cappa, V. 1993. Alimentación y fertilidad en los bovinos (I). *Mundo Ganadero*. 6:45
- DNG. 2006. Análisis de los resultados en rebaños genéticos. Dirección Nacional de Genética. MINAGRI. La Habana, Cuba. 50 p.
- Galina, C.S. *et al.* 2001. Nuevas perspectivas y oportunidades para mejorar la reproducción en ganado bovino en sistemas de doble propósito. II Congreso Internacional de ganadería de doble propósito. La Habana, Cuba. Vol. 9, p. 24
- Hernández, A. *et al.* 2003. Nuevos aportes a la clasificación genética de los suelos en el ámbito nacional e internacional. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. AGRINFOR. La Habana, Cuba. 145 p.
- Lamela, L. *et al.* 2009. Efecto del sistema silvopastoril en el comportamiento productivo de vacas Holstein. *Pastos y Forrajes*. 32 (2):175
- Leng, R.A. & Preston, T.R. 2003. Diagnóstico general y tendencias en relación con la ganadería y el medio ambiente. *ACPA*. 2:34
- López, F.J. 2006. Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 4 (1): 77
- López, O. & Álvarez, J.L. 2005. Consejos prácticos para alimentar y reproducir bien a nuestras vacas lecheras. *Revista ACPA*. 3:37

- López, O. *et al.* 2004. Evaluación del desempeño reproductivo de hembras Mambí de primer parto en silvopastoreo. *Pastos y Forrajes*. 27 (2):153
- Menéndez, A. 1993. Variabilidad genética del comportamiento reproductivo del vacuno. Revisión bibliográfica. *Rev. Cubana de Reprod. Anim.* 21 (1):3
- Reinoso, M. & Simón, L. 2000. Condición corporal y desempeño productivo de vacas Siboney en un contexto silvopastoril. *Pastos y Forrajes*. 23 (1):47
- Simón, L. *et al.* 2010. Evaluación de vacas de doble propósito de genotipos Holstein x Cebú en sistemas de pastoreo arborizado. I. Primíparas. *Pastos y Forrajes*. 33:65

Recibido el 30 de noviembre del 2009

Aceptado el 23 de febrero del 2010

Evaluation of double purpose Holstein x Zebu cows in grazing systems with trees. II. Biparous

Abstract

In order to evaluate the productive and reproductive performance of biparous double-purpose Holstein x Zebu cows, 75 cows were used in a completely randomized design, 25 per group, from genotypes Siboney ($5/8$ Holstein x $3/8$ Zebu), Mambí ($3/4$ H x $1/4$ Z) and crossbred Siboney ($5/8$ H x $3/8$ Z), which integrated a common herd with access to the same management and feeding, in a production dairy unit of the Supervaca farm, Genetic Livestock Production Firm of Matanzas. The stocking rate was 1,6 animals/ha and they rotated in 28 paddocks. Pasture availability and daily offer of forages and supplements were monthly measured. The body condition was estimated at the beginning and end of each season, milk production per cow was fortnightly measured, and the duration and production per lactation and the reproduction indicators were determined. The best body condition (3,97) favored crossbred Siboney ($P<0,01$); while no significant differences were found in the duration and production of milk per lactation. Likewise, crossbred Siboney was significantly higher ($P<0,01$) in the reproductive indicators parturition-first insemination (51,9), parturition-pregnancy (81) and parturition-parturition (363 days). The crossbred Siboney genotype was concluded to have the best performance in body condition and reproductive indicators, excelling Siboney and Mambí under the same management and feeding conditions, which shows higher adaptation to tropical grazing conditions.

Key words: Genotypes, performance, silvopastoral systems

Introduction

The livestock production firms of the country currently face the challenge of providing the market with milk and meat products so necessary for human feeding, of which there is shortage.

In order to face this challenge it is necessary to propose technological strategies which allow to decrease the effect of seasonality on rain distribution, pasture availability in the paddocks and degradation of ecosystems, particularly soil productivity. In this context the renewal and recovery of pasturelands, together with the strategic reincorporation of trees and shrubs in grazing areas, appear as a technological alternative that contributes to improve the production of the livestock sector in the ecosystems where it is developed.

On the other hand, the milk and meat production of ruminants fed diets based mainly on cellulose-rich biomass is much less dependent on the prices of fuel and other inputs, and in the future the cost of ruminant meat should be much more competitive than the meat of monogastric animals (Leng and Preston, 2003). However, the milk production of specialized breeds in the tropic has proven to be an unsatisfactory solution, because double-purpose production systems have been limited due to their low reproductive efficiency (Galina *et al.*, 2001); while reproduction constitutes the primary and decisive event to reach higher milk production (Menéndez, 1993), because the more fertile a cow is in its productive period, the higher its daily production, considered in the stage of permanence in the herd (Cappa, 1993). For such reasons, the objective of this work was to continue evaluating the productive and reproductive performance of different double-purpose genotypes of the Holstein x Zebu crossings, with biparous cows in grazing systems with trees.

Materials and Methods

Location. The trial was conducted in a dairy unit with trees (number 98 of the Supervaca farm, Genetic Livestock Production Firm, Matanzas, on a Ferralitic Red soil (Hernández *et al.*, 2003).

Characteristics of the pastureland with trees. It was composed by 22,4% *Cynodon nlemfuensis*; 23,9% *Paspalum notatum*; 29,4% *Dichanthium annulatum*; 8,3% *Sporolobus indicus*; 12,3% other grasses; 3,0% *Mimosa pudica* and 0,7% herbaceous legumes. The tree count indicated the presence of 25 trees of *Leucaena leucocephala*, 14 of guava (*Psidium guajava*); six of *Albizia lebbek* and 13 belonging to other species, for a total of 58 trees per hectare.

Animals, feeding and experimental design. Seventy-five biparous cows were used, 25 per group of genotypes Siboney ($5/8$ H x $3/8$ Z), Mambí ($3/4$ H x $1/4$ Z) and crossbred Siboney ($5/8$ H x $3/8$ Z), which integrated a common herd with access to the same management and feeding. A completely randomized design was used. The pasture availability and roughage supply are described by Simón *et al.* (2010) and only the supply form of the supplements varied, which was adjusted to the new milk production levels of the cows in their second lactation, which consumed 1,4 kg of concentrate and 2,5 kg of distillery residues (Northgold) per milking cow.

Management. The unit had a grazing area of 52 ha, divided into 28 paddocks for animal rotation and two small areas of sugarcane (5 ha) and King grass (2 ha) for forage. The stocking rate was 1,6 animals/ha; occupation and resting in the paddocks were managed according to pasture availability and season.

Measurements. The body condition was estimated in a scale from 1 to 5 points to determine the physical status of the cows at the beginning and end of lactation (Anon, 2004).

Milk production and reproduction. The milk production of each cow was controlled by weighing fortnightly and the duration and production of the first lactation was determined; while the reproductive performance was evaluated from the control cards. A variance analysis (ANOVA) was applied, and Duncan's multiple range comparison test was used to detect inequalities among the means. It was used the statistical program SPSS in its version 10.0 for Windows XP.

Results and Discussion

The body condition of the biparous cows is shown in table 1. Crossbred Siboney reached the highest score and differed significantly from Siboney; no differences were obtained between it and Mambí.

The fact that all genotypes improved their body condition during lactation shows that this indicator is adequate to determine the available energy reserves by the animals to face any productive process, and constitutes a proof of the nutritional aspect (López and Álvarez, 2005; López, 2006). This confirms that the feeding used not only contributed to maintain milk production, but it also improved the physical status, just like during the first lactation (Simón *et al.*, 2010).

The production and duration of the second lactation in biparous cows is shown in table 2. Significant differences were found ($P < 0,05$) in favor of the Mambí genotype with regards to crossbred Siboney in daily milk production per cow; however, no differences were recorded in the duration or milk production per lactation.

Individual production as well as production per lactation of the cows in the second parturition was in correspondence with the report made by Reinoso and Simón (2000) in the Siboney genotype under silvopastoral system conditions, and they were higher than the ones reported by Lamela *et al.* (2009) with Holstein cows in an association of *L. leucocephala* and *C. nlemfuensis*, which showed low productive yield in correspondence with their milk production potential.

Crossbred Siboney significantly excelled Siboney and Mambí in all the reproductive indicators (table 3), although in general the three genotypes improved such indicators as compared to first lactation and the reports made by DNG (2006) for multiparous cows from these genotypes under commercial production conditions; likewise, they are considered adequate according to Blanco (2000), who recommended 120 days for PPI. In this study the PPI was lower (81 days) for crossbred Siboney, as well as the number of matings per pregnancy (1,5), which coincides with Caballero *et al.* (2002).

On the other hand, no remarkable differences were found in the live weights of calves at birth (table 3), which were similar as the calves in the first parturition and slightly lower than the ones obtained by López *et al.* (2004) in Mambí calves, and by Lamela *et al.* (2009) in Holstein calves which mothers were managed under silvopastoral system conditions.

The performance of crossbred Siboney seems to be related to its genetic origin when receiving an injection of new blood through backcrossing, which improves its heterozygosis and allows it to stand out as a double-purpose animal (milk and beef producer).

Crossbred Siboney was concluded to show the best performance in body condition and reproductive indicators, and it excelled Siboney and Mambí under similar feeding and management conditions, which shows higher adaptation to tropical grazing conditions.