

Crianza de hembras de reemplazo del genotipo $5/8$ Holstein por $3/8$ Cebú en un sistema de asociación de pastos con árboles

Raising replacement heifers of the $5/8$ Holstein x $3/8$ Zebu genotype in an associated system of pastures and trees

J.M. Iglesias¹, L. Simón¹ y R. García²

¹ Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

² Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
E-mail: iglesias@indio.atenas.inf.cu

Resumen

Se evaluó, en condiciones de producción, la potencialidad de un sistema asociado gramíneas-leucaena para la cría de hembras mestizas $5/8$ H x $3/8$ C, desde los 12 meses de edad hasta la incorporación a la reproducción. Se midieron las ganancias de peso vivo y el rendimiento y la calidad del pastizal y de las arbóreas. El pastoreo se realizó con 36 animales, en un área de la vaquería de la EEPF "Indio Hatuey" (12 ha). La leucaena y los pastos se establecieron en años anteriores. La densidad de la arbórea fue de 555 árboles/ha y la poda en el período seco se efectuó a una altura de 150 cm. Se empleó una carga global de 3 animales/ha; la rotación fue de 50 días en la época poco lluviosa y de 40 días en la lluviosa. Los animales dispusieron de agua y sales minerales durante las 24 horas del día. No se ofreció suplementación energética ni proteica. La oferta diaria de pastos en el período seco estuvo alrededor de los 11 kg de MS/100 kg de PV/día al inicio y fue superior a los 7 kg al final; por concepto de poda y ramoneo de arbóreas los valores oscilaron entre los 0,295 y 0,133 kg de MS/100 kg de PV/día. En el período lluvioso la oferta de pastos fue de 16,85 kg de MS/100 kg de PV/día; mientras que la disponibilidad de leucaena en ramoneo superó los 0,285 kg de MS/100 kg de PV/día. La ganancia diaria de peso vivo promedio fue de 455 g, que permitió un peso de incorporación a la reproducción de 286 kg, a los 24 meses. El intervalo incorporación-cubrición promedio fue de 43 días. Se concluye que con este sistema silvopastoril es posible obtener ganancias adecuadas en pastoreo y pesos- edades a la incorporación aceptables para las condiciones actuales de la ganadería cubana.

Palabras claves: Animal reproductor, sistemas silvopascícolas

Abstract

The potential of a grass-leucaena associated system for raising crossbred $5/8$ H x $3/8$ Z heifers, since 12 months of age until incorporation to reproduction, was evaluated under production conditions. The live weight gains and yield and pasture and tree quality were measured. Grazing was carried out with 36 animals, in an area of the dairy unit of the EEPF "Indio Hatuey" (12 ha). Leucaena and the pastures had been established in previous years. The density of the tree was 555 trees/ha and the pruning in the dry season was performed leaving the plants 150 cm high. A global stocking rate of 3 animals/ha was used; rotation lasted 50 days in the dry season and 40 days in the rainy season. The animals were supplied water and mineral salts 24 hours-a-day. Neither energetic nor protein supplementation was provided. The daily supply of pastures in the dry season was around 11 kg DM/100 kg LW/day at the beginning, and it was higher than 7 kg at the end; because of tree pruning and browsing the values oscillated between 0,295 and 0,133 kg DM/100 kg LW/day. In the rainy season the pasture offer was 16,85 kg DM/100 kg LW/day; while the availability of leucaena under browsing conditions exceeded 0,285 kg DM/100 kg LW/day. The daily gain of average live weight was 455 g, which allowed a weight of incorporation to reproduction of 286 kg, at 24 months of age. The average incorporation-

mating interval was 43 days. It is concluded that with this silvopastoral system it is possible to obtain adequate gains under grazing conditions and acceptable weights-ages at incorporation for the current conditions of Cuban cattle production.

Key words: Breeding animal, silvopastoral system

Introducción

En el análisis de los últimos años (Dirección Nacional de Genética, 2007) se demuestra que la hembra en desarrollo está seriamente afectada por problemas de alimentación y manejo, y esto se manifiesta en las ganancias de peso diario promedio, que no sobrepasan los 320 g/día. Ello determina una edad promedio de incorporación de 27,8 meses e intervalos de incorporación-primer servicio e incorporación-gestación de 125 y 131 días, respectivamente, con una edad promedio de 44,2 meses al primer parto. A partir de estos datos se ha podido calcular que, solo por estos conceptos, se están perdiendo dos terneros potenciales y más de un ciclo lactacional en la vida útil de la vaca lechera.

Es por eso que el primer problema que hay que resolver es la atención que debe dársele al ganado en desarrollo, ya que define la eficiencia productiva y económica en cualquier explotación pecuaria. El objetivo esencial es la disminución del período prerreproductor de la hembra, para su rápida incorporación a la reproducción con un peso y un desarrollo corporal y genital adecuados. En este sentido, Álvarez (2004) plantea que en el trópico es un propósito incorporar a la novilla a la reproducción con edades inferiores a los 23 meses y que estas paran por primera vez antes de los 32 meses.

Los resultados de las investigaciones en el país durante la década de los años 90 demostraron la posibilidad de que la crianza de las hembras en desarrollo se realice bajo condiciones de silvopastoreo, específicamente en potreros de gramíneas asociadas con leucaena en el 100% del área, ya que aunque los resultados de la edad y el peso de incorporación a la reproducción aún no son los esperados para esta categoría animal, al menos el nivel de alimentación que se origina en este sistema evita pérdidas de peso en los períodos más críticos del año y propicia resultados

Introduction

In the analysis of recent years (Dirección Nacional de Genética, 2007) it is proven that the developing heifer is seriously affected by feeding and management problems, and this is shown in the average daily weight gains, which do not exceed 320 g/day. This determines an average incorporation age of 27,8 months and incorporation-first mating and incorporation-pregnancy intervals of 125 and 131 days, respectively, with an average age of 44,2 months at first parturition. From these data, it has been calculated that, only for these reasons, two potential calves and more than one lactation cycle are being lost in the useful life of the dairy cow.

That is why the first problem that must be solved is the attention that should be given to developing cattle, because it defines the productive and economic efficiency in any livestock production system. The essential objective is the decrease of the pre-breeding period of the heifer, for its rapid incorporation to reproduction with adequate weight and body and genital development. In this sense, Álvarez (2004) states that in the tropic it is a purpose to incorporate the heifer to reproduction with ages below 23 months and that it calves for the first time before being 32 months old.

Research results in the country during the 90's showed the possibility of raising developing heifers under silvopastoral system conditions, specifically in paddocks of grasses associated to leucaena in 100% of the area, because, although the results of age and weight of incorporation to reproduction are not as good as expected for this animal category yet, at least the feeding level originated in this system avoids weight losses in the most critical periods of the year and favors higher productive results than the ones obtained under the current production conditions.

productivos superiores a los que se obtienen en las condiciones actuales de producción.

El objetivo de este trabajo fue validar, en condiciones de producción, la potencialidad del sistema asociado, mediante la cría desde los 12 meses hasta la incorporación a la reproducción, de hembras mestizas $5/8$ H x $3/8$ C provenientes de rebaños comerciales, así como monitorial la evolución del pastizal asociado y sus indicadores productivos y de calidad.

Materiales y Métodos

Condiciones climáticas. El período de evaluación abarcó 12 meses, en los que se reportó un total de precipitaciones de 1 221,1 mm, con 282,1 mm en la época poco lluviosa y 939 mm en la lluviosa. Estas se consideran bajas, principalmente en la época lluviosa, ya que en esta localidad se supera la cifra anual de 1 270 mm, y en la mayoría de los años están por encima de 1 300 mm.

Con respecto a las temperaturas, la media en la época poco lluviosa fue de 21,8°C, mientras que en la lluvia fue de 29,7°C, cifras cercanas a lo reportado por la Estación Meteorológica de la localidad como sus medias anuales.

Procedimiento. Se siguió la evolución de los animales en cuanto a las ganancias de peso vivo y también se estudiaron las fluctuaciones en el rendimiento del pastizal y de las arbóreas. De forma periódica se monitoreó el comportamiento general en pastoreo y el manejo animal, y se asesoró en la estrategia de poda en la época poco lluviosa.

El pastoreo se realizó con 36 animales $5/8$ H x $3/8$ C, que se incorporaron al sistema con muy bajo peso corporal (120 kg como promedio), en un área aledaña a la vaquería, que abarcó 12 ha y estaba dividida en 10 cuarterones con cerca tradicional de alambre de púas.

La leucaena se sembró en mayo de 1998, con un marco de siembra de una planta cada 18 m² (6 m entre hileras y 3 m entre plantas), lo que equivale a una densidad de 555 árboles/ha. Al comienzo del pastoreo la altura promedio de las plantas era de 200 cm, por lo que se decidió comenzar la poda en ese momento, a una altura de 150 cm.

The objective of this work was to validate, under production conditions, the potential of the associated system, by raising $5/8$ H x $3/8$ Z crossbred cows from commercial herds, since 12 months old until incorporation to reproduction, as well as to monitor the evolution of the associated pasture and its productive and quality indicators.

Materials and Methods

Climatic conditions. The evaluation period comprised 12 months, in which total rainfall was 1 221,1 mm, with 282,1 mm in the dry season and 939 mm in the rainy season, because in this site the annual rainfall is higher than 1 270 mm, and in most years it is over 1 300 mm.

With regards to temperature, the mean of the dry season was 21,8°C, while in the rainy season it was 29,7°C, numbers which are close to the data reported by the Meteorological Station of the site as its annual means.

Procedure. The evolution of the animals was followed regarding live weight gains and the fluctuations in the pasture and tree yield were also studied. The general performance under grazing conditions and animal management were periodically monitored, and there was advisory in the pruning strategy during the dry season.

Grazing was performed with 36 $5/8$ H x $3/8$ Z animals, which were incorporated to the system with very low body weight (120 kg as average), in an area near the dairy unit that comprised 12 ha and was divided into 10 paddocks with traditional barbed-wire fence.

Leucaena was sown in May, 1998, with a planting frame of one plant every 18 m² (6 m between rows and 3 m between plants), which is equivalent to a density of 555 trees/ha. At the beginning of grazing the average height of the plants was 200 cm, for which it was decided to begin pruning at that moment, at a height of 150 cm.

The pastureland was formed mainly by cultivated pastures (70%), also sown in the rainy season of 1998, with predominance of Guinea grass likoni; while the natural pastures comprised 20% of the area.

El pastizal estaba formado básicamente por los pastos cultivados (70%), sembrados también en la época lluviosa de 1998, con predominio de la guinea likoni; mientras que los pastos naturales abarcaron el 20% del área.

La carga global fue de 3 animales/ha, lo que representó 0,72 UGM/ha al inicio de la explotación del sistema y alrededor de 1,71 UGM/ha al final.

El pastoreo comenzó en la época poco lluviosa, con una rotación de los potreros de 50 días (cinco días de estancia y 45 de reposo). Al comenzar la lluvia se acortó el tiempo de reposo hasta 36 días y la estancia fue de cuatro días.

Los animales dispusieron de agua y sales minerales en una corraleta diseñada al efecto, las 24 h del día. No se ofreció ningún tipo de suplementación energética o proteica.

Resultados y Discusión

Los datos de la disponibilidad de los pastos y la oferta de leucaena por poda y ramoneo se muestran en la tabla 1.

Como se aprecia hubo una menor disponibilidad de pastos en la época poco lluviosa ($P < 0,05$), lo que es típico de los sistemas de pastoreo donde no se fertiliza en la lluvia ni se aplica riego en el período poco lluvioso, por lo que disminuye la disponibilidad de las gramíneas en esa etapa. Similar comportamiento se informó en Cuba por Iglesias (1996); Lamela *et al.* (1999) y Mejías (2008) para diferentes sistemas silvopastoriles, en los que se obtuvieron las ma-

The global stocking rate was 3 animals/ha, which represented 0,72 animals/ha at the beginning of the exploitation of the system and about 1,71 animals/ha at the end.

Grazing began in the dry season, with a 50-day rotation of the paddocks of (five occupation days and 45 resting days). At the beginning of the rainy season the resting time was shortened to 36 days and the occupation was four days long.

The animals were supplied water and mineral salts in a pen designed for that purpose, 24 hours-a-day. Neither energetic nor protein supplementation was provided.

Results and Discussion

The availability data of the pastures and the supply of leucaena by pruning and browsing are shown in table 1. As it is observed, there was a lower pasture availability in the dry season ($P < 0,05$), which is typical of grazing systems where neither fertilization is applied in the rainy season nor is irrigation applied in the dry season, for which grass availability decreases in that season. Similar performance was reported in Cuba by Iglesias (1996); Lamela *et al.* (1999) and Mejías (2008) for different silvopastoral systems, in which the highest pasture availabilities were always obtained in the rainy season. Nevertheless, the pasture supply for the dry season was close to 11 kg/DM/100 kg LW/day at the beginning and higher than 7 kg at the end, enough for the animals that started grazing with 120 kg LW as average and which at the end

Tabla 1. Oferta diaria (kg de MS/100 kg de PV/día) promedio y por época.
Table 1. Average daily supply (kg DM/100 kg LW/day) and per season.

Indicador	Período			ES \pm	
	Promedio del ciclo	Seca 1999	Lluvia 1999		Seca 1999-2000
Oferta total	13,56	11,29 ^b	17,14 ^a	7,37 ^b	1,794*
Oferta de pastos	13,29	10,99 ^b	16,85 ^a	7,24 ^b	1,791*
Oferta de arbóreas	0,262	0,295 ^a	0,287 ^a	0,133 ^b	0,051***
Por ramoneo	0,158	0,030 ^b	0,287 ^a	0,038 ^b	0,012***
Por poda	0,104	0,265	-	0,095	-

a,b Valores con superíndices desiguales en la horizontal difieren significativamente a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)
* $P < 0,05$ *** $P < 0,001$

yores disponibilidades de pasto siempre en el período lluvioso. No obstante, la oferta de pastos para el período seco fue cercana a los 11 kg de MS/100 kg de PV/día al inicio y superior a los 7 kg al final, suficiente para los animales que comenzaron el pastoreo con 120 kg de PV como promedio y que al final pesaron 286 kg, por lo que su capacidad de ingestión en pastoreo nunca rebasó los 7 kg de MS/día (Anon, 2000; Mejías, 2008). A lo planteado se suma que por concepto de la poda y el ramoneo de las arbóreas también recibieron un valioso material proteico, con valores que oscilaron entre los 0,295 y 0,133 kg de MS/100 kg de PV/día.

En el período lluvioso la oferta de pastos fue alta (16,85 kg de MS/100 kg de PV/día), incluso superior a la recomendada para las vacas lecheras en pastoreo para lograr una selección adecuada del estrato de mayor calidad (Stobbs, 1978; García-Trujillo y Cáceres, 1984). En esta época las precipitaciones son mayores, al igual que la temperatura y la radiación solar, lo cual favorece el crecimiento de los pastos. Este factor de estacionalidad ha sido señalado por innumerables autores del área tropical (Link, 1996; Camargo *et al.*, 1997; Combellas, 1997; Casas *et al.*, 1997). También la disponibilidad de leucaena en ramoneo (no se pudo en esta época) fue alta, con valores superiores a 0,285 kg de MS/100 kg de PV/día, debido al rebrote de los árboles podados en la época poco lluviosa. El nivel de oferta en ambas épocas permitió cubrir las necesidades de MS en esta categoría animal, equilibrar las ganancias durante todo el año y mantener una carga animal estable, lo que coincide con los resultados informados por Castillo *et al.* (2002).

Los resultados productivos demostraron que en condiciones de producción se pueden obtener ganancias de peso vivo superiores a los 450 g diarios y, de esta forma, incorporar a las hembras con alrededor de 286 kg (tabla 2).

No obstante, la edad a la que se incorporaron los animales a la reproducción fue alta (24 meses) y el peso resultó bajo. En este sentido, García (1990) informó que en el ganado Mambí de la Empresa Pecuaria Genética de Matanzas, en

weighed 286 kg, for which their ingestion capacity under grazing conditions never exceeded 7 kg DM/day (Anon, 2000; Mejías, 2008). In addition, because of the tree pruning and browsing the animals were also fed a valuable protein material, with values that varied between 0,295 and 0,133 kg DM/100 kg LW/day.

In the rainy season the pasture supply was high (16,85 kg DM/100 kg LW/day), even higher than the one recommended for grazing dairy cows to achieve adequate selection of the highest quality stratum (Stobbs, 1978; García-Trujillo and Cáceres, 1984). In this season rainfall is higher, as temperature and solar radiation, which favors pasture growth. This seasonality factor has been pointed out by many authors of the tropical area (Link, 1996; Camargo *et al.*, 1997; Combellas, 1997; Casas *et al.*, 1997). The availability of leucaena under grazing conditions (it was not pruned in this season) was also high, with values higher than 0,285 kg DM/100 kg LW/day, due to the regrowth of the trees pruned in the dry season. The supply level in both seasons allowed to cover the DM needs in this animal category, balance gains during the whole year and maintain a stable animal stocking rate, which coincides with the results reported by Castillo *et al.* (2002).

The productive results showed that under production conditions, live weight gains can be obtained higher than 450 g per day and, thus, heifers can be incorporated with around 286 kg (table 2).

However, the age at which the animals were incorporated to reproduction was high (24 months) and the weight was low. In this sense, García (1990) reported that in the Mambí cattle of the Genetic Livestock Production Enterprise of Matanzas, under grazing conditions with irrigation and fertilization, the incorporation age was 20,3 months with 322 kg of weight, daily mean gain 530 g/day and age at first parturition 32 months. On the other hand, López *et al.* (1996), in estimations of age at first parturition in Siboney as well as in Cuban Mambí, reported values between 31 and 34 months (incorporation

Tabla 2. Resultados de la crianza de hembras en condiciones de producción.
Table 2. Results of heifer raising under production conditions

Indicador	Valor	DS	ES ±
Edad de incorporación al sistema (meses)	11,99	0,59	
Peso de incorporación al sistema (kg)	120	4,24	
Edad de incorporación a la reproducción (meses)	23,99	1,47	
Peso de incorporación a la reproducción (kg)	286,6	8,4	
Ganancia obtenida (kg)	166,6	11,03	
Ganancia media acumulada (g/animal/día)	455	13,97	
Ganancia media de la época poco lluviosa (g/animal/día)	420		2,32***
Ganancia media de la época lluviosa (g/animal/día)	490		

*** P<0,001

condiciones de pastoreo con riego y fertilización, la edad de incorporación fue de 20,3 meses con 322 kg de peso, la ganancia media diaria de 530 g/día y una edad al primer parto de 32 meses. Por su parte López *et al.* (1996), en estimaciones de la edad al primer parto tanto en el proyecto Siboney como en el Mambí de Cuba, reportaron valores entre 31 y 34 meses (incorporación a los 20-22 meses); sólo en el proyecto Cebú-Lechero Cubano estos valores fueron superiores (35 meses).

Los resultados del presente estudio tienen su explicación en el bajo peso corporal que presentaron los animales (120 kg de peso, con 12 meses de edad) cuando iniciaron la etapa de pastoreo en el sistema silvopastoril, lo que demuestra que, en condiciones comerciales, hay un gran vacío tecnológico en la etapa de crianza de las hembras, desde que ocurre el destete hasta el pase a la categoría de añojas. Las ganancias diarias en las edades tempranas de crecimiento de los animales seleccionados no fueron superiores a los 370 g/animal y, en ocasiones, estuvieron por debajo de los 200 g/día.

Esto se reafirma con lo reportado por Menéndez (1984) y Corvisón *et al.* (1991), quienes señalaron que las ganancias de las terneras mestizas Holstein x Cebú comienzan a descender después del destete, debido principalmente a los problemas de alimentación y de manejo, y que solo a partir de los 12 meses de edad se nota su recuperación si no prevalecen estas condiciones negativas.

at 20-22 months); only in Zebu-Cuban Dairy Cattle these values were higher (35 months).

The results of this study can be explained by the low body weight shown by the animals (120 kg of weight, 12 months old) when they began the grazing stage in the silvopastoral system, which shows that, under commercial conditions, there is a large technological gap in the growing stage of heifers, since weaning until the advance to yearling heifer category. The daily gains in early growth ages of the selected animals were not higher than 370 g/animal and, sometimes, they were below 200 g/day.

This is corroborated with the reports made by Menéndez (1984) and Corvisón *et al.* (1991), who stated that the gains of crossbred Holstein x Zebu heifer calves start to decrease after weaning, mainly because of feeding and management problems, and that only after they are 12 months old their recovery is observed if these negative conditions do not prevail.

In this regard, López and Mejías (1994) pointed out that the weight of Siboney cows and their first interset until they are one year old is 164-166 kg, that is, 44-46 kg higher than the weight of the animals used in this study. With a yearling heifer of that weight and a gain of 455 g/day, an incorporation weight of 287 kg could be achieved at 21 months old, or 301 kg at 22 months of age.

Hence the importance of developing integral technologies for raising replacement heifers, including the different life stages of the animals,

Al respecto, López y Mejías (1994) señalaron que el peso de las hembras Siboney y su primer interset hasta un año es de 164-166 kg, o sea, 44-46 kg mayor que el de los animales utilizados en este estudio. Con una añoja de ese peso y una ganancia de 455 g/día, se podría lograr un peso de incorporación de 287,5 kg a los 21 meses de edad, o de 301 kg a los 22 meses.

De ahí la importancia de desarrollar tecnologías integrales para la cría de las hembras de reemplazo, las cuales incluyan las diferentes etapas de vida de los animales, desde el nacimiento hasta el parto de la novilla, con la necesidad de reforzar los métodos de manejo y alimentación en las fases de lactante y posteriores al destete, para que los animales expresen su potencial de crecimiento y arriben al año de edad con un peso adecuado (Hutjens, 2003).

Un simple cálculo, basado en los datos de la literatura (Plaza y Fernández, 1997; Plaza *et al.*, 2000), indica que en la fase de lactante una adecuada alimentación, que incluye la leche o sus sustitutos hasta los 120 días, o en su defecto el amamantamiento restringido y cantidades moderadas de pienso y heno a partir de los 21 días de edad, permitirían una ganancia de alrededor de 600 g/día y, por consecuencia, una ternera al destete de alrededor de 110 kg.

Si no se descuida la fase posdestete, que a nuestro criterio es la más peligrosa de todas, y se alimenta a las hembras con dietas que incluyan hasta un 75% de pastos de buena calidad (fertilizados o asociados con leguminosas rastrojeras o arbustivas), combinados con concentrados o dietas de miel con urea *ad libitum*, se pueden lograr añojas a los 12 meses con alrededor de 245-260 kg, lo cual es un animal fisiológicamente preparado para hacer altos consumos de gramíneas y leguminosas en sistemas silvopastoriles de bajos insumos externos.

Cuando en los sistemas silvopastoriles se obtienen ganancias similares a las del presente estudio ($\pm 0,455$ kg/ animal/día), la incorporación a la reproducción se puede lograr con un peso de 300-315 kg y una edad de 18-20 meses. Esto se corroboró en los trabajos de Mejías (2008), cuando en sistemas de leucaena con CT-115 lo-

since birth until the parturition of the heifer, with the need to reinforce management and feeding methods in the lactating and post-weaning stages, so that the animals express their growth potential and arrive at one year of age with adequate weight (Hutjens, 2003).

A simple calculation, base on the literature data (Plaza and Fernández, 1997; Plaza *et al.*, 2000), indicates that in the lactating stage adequate feeding, which includes milk or its substitutes until 120 days of age, or in their absence, restricted suckling and moderate quantities of concentrate and hay since they are 21 days old, would allow a gain of about 660 g/day and, consequently, a heifer calf at weaning weighing about 110 kg.

If the post-weaning stage, which in our opinion is the most dangerous of all, is not neglected, and all the heifers are fed with diets including up to 75% good quality pastures (fertilized or associated to creeping or shrubby legumes), combined with concentrates or diets of molasses with urea *ad libitum*, 12-month-old heifers are achieved with about 245-260 kg, which is a physiologically prepared animal for making high intakes of grasses and legumes in silvopastoral systems with low external inputs.

When in silvopastoral systems similar gains as the ones of this study (± 455 kg/animal/day) are obtained, the incorporation to reproduction can be achieved with weight of 300-315 kg and 18-20 months of age. This was corroborated by Mejías (2008), who obtained gains higher than 500 g and a weight at incorporation of 304-312 kg in leucaena systems with CT-115, although he supplemented with moderate quantities of concentrates in the dry season.

All this in addition to the importance, from the physiological point of view, of guaranteeing adequate growth in the early ages of life, due to what this represents for the reproductive system of the future mother and the formation of milk-secreting tissues, which is not recoverable with overfeeding in later stages of the heifer development. In this regard, Ceró *et al.* (1986) reported that when the heifers gain below 200 g/day in their post-weaning stage, the

gró ganancias superiores a los 500 g y un peso a la incorporación de 304-312 kg, aunque suplementó con moderadas cantidades de concentrados en la época poco lluviosa.

A todo esto se suma la importancia, desde el punto de vista fisiológico, de garantizar un adecuado crecimiento en las edades tempranas de la vida, por lo que esto representa para el aparato reproductivo de la futura madre y la formación de los tejidos secretores de leche, lo cual no es recuperable con una sobrealimentación en etapas posteriores del desarrollo de la hembra. Al respecto, Ceró *et al.* (1986) informaron que cuando las hembras ganan por debajo de 200 g/día en su fase posdestete, se pierde la capacidad de crecimiento compensatorio con la siguiente alimentación y se retardan el crecimiento y el desarrollo, con la disminución, a su vez, de la producción. Esto traería como secuela problemas al momento del parto, bajas producciones de leche en la primera lactancia y una vida productiva útil mucho más corta.

Zamora y Sánchez (1989) y Zamora *et al.* (2000) plantearon la necesidad de estas tecnologías integrales y reafirmaron que, en la fase de 10 a 18 meses de edad, es imprescindible la suplementación con concentrados, con el fin de cubrir los déficit energéticos que no pueden ser aportados por los pastos y forrajes para una ganancia superior a 550 g/día. Las cantidades de pienso recomendadas por estos autores (1,0-1,5 kg/día) o la suplementación con miel final, podrían garantizar la energía necesaria para lograr incrementos de peso de hasta 500 g/día en la época poco lluviosa; ello redundaría en ganancias promedio superiores a esta cifra, la cual se plantea por la literatura (Petitclerc y Bailey, 1991; Sejrsen, 1994) como adecuada para alcanzar un buen desarrollo corporal de las hembras, sin afectar el de la glándula mamaria y la subsiguiente producción de leche (Mejías *et al.*, 2001).

Es por ello que se considera que los resultados son positivos. Se conoce que, en las condiciones actuales, los animales Siboney que pastan gramíneas en monocultivo demoran alrededor de 36 meses para fecundarse, con un peso de alrededor de 300 kg. Esto coincide con lo se-

compensatory growth capacity with the next feeding is lost, and growth and development are delayed, with the decrease, in turn, of production. This would bring about problems at the moment of parturition, low milk productions in the first lactation and a much shorter useful life.

Zamora and Sánchez (1989) and Zamora *et al.* (2000) stated the need for these integral technologies and reaffirmed that, in the stage of 10 to 18 months of age, supplementation with concentrates is essential, with the objective of covering the energetic deficits that can not be contributed by pastures and forages for a gain higher than 550 g/day. The feed quantities recommended by these authors (1,0-1,5 kg/day) or the supplementation with final molasses, can guarantee the necessary energy to achieve weight increases of up to 500 g/day in the dry season; it would bring about average gains higher than that number, which is mentioned in literature (Petitclerc and Bailey, 1991; Sejrsen, 1994) as adequate to reach good body development in heifers without affecting the development of the mammary gland and the subsequent milk production (Mejías *et al.*, 2001).

That is why the results are considered to be positive. It is known that, under the current conditions, the Siboney animals that graze in monocrop take about 36 months to get pregnant, with a weight of around 300 kg. This coincides with the works made by Armas (1979) and López (1998) who, even in times previous to the period of economic crisis the country is going through, reported data that placed Holstein x Zebu heifers with ages of incorporation to reproduction between 27 and 34 months, and weights that varied between 290 and 306 kg. However, there is still much research to do in the earliest development stages of replacement cows, that is, since weaning until their conversion to yearling heifers. In this sense, Calvera and Morales (2000), Suárez *et al.* (2001) and Álvarez (2004) recommend to incorporate the heifers of this breed with approximately 325 kg of weight and 18 months, to reach the first parturition at 27-32 months of age, which is achieved with gains between 550 and 600 g/animal/day.

ñalado por Armas (1979) y López (1998) que, aun en momentos anteriores al período de crisis económica que atraviesa el país, reportaron datos que situaron a los animales del genotipo Holstein x Cebú con edades de incorporación a la reproducción entre los 27 y 34 meses, y pesos que fluctuaban entre los 290 y 306 kg. No obstante, aún queda mucho por investigar en las fases más tempranas de desarrollo de las hembras de reemplazo, o sea, desde el destete hasta su conversión a añojas. En sentido, Calvera y Morales (2000), Suárez *et al.* (2001) y Álvarez (2004) recomiendan incorporar las novillas de esta raza con alrededor de 325 kg de peso y 18 meses, para alcanzar el primer parto a los 27-32 meses, lo que se logra con ganancias entre 550 y 600 g/animal/día.

Los animales que se incorporaron a la reproducción fueron inseminados a medida que presentaron celos, con lo que se logró un intervalo incorporación-cubrición promedio de 43 días.

La implementación de la tecnología del silvopastoreo para la cría de hembras de reemplazo en condiciones de producción demostró que es posible, con la utilización mínima de insumos, obtener ganancias adecuadas en pastoreo y pesos-edades a la incorporación aceptables para las condiciones actuales de la ganadería cubana.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, J.L. 2004. Manejo reproductivo: la hembra en desarrollo y la vaca en su vida útil. En: Taller de Lechería. Memoria ACPA. La Habana, Cuba. p. 115
- Anon. 2000. Tablas de valor nutritivo y requerimientos para el ganado bovino. *Pastos y Forrajes*. 23:105
- Armas, J.R. 1979. Edad y peso a la pubertad en las novillas mestizas $\frac{3}{4}$ Holstein $\frac{1}{4}$ Cebú mantenidas bajo condiciones de subnutrición. Resúmenes. II Reunión ACPA. La Habana, Cuba. p. 97
- Calvera, J.R. & Morales, J.R. 2000. Lecciones prácticas de inseminación artificial y reproducción. *Revista ACPA*. 3:31
- Camargo, M. *et al.* 1997. Crecimiento de novillas cruzadas lecheras en condiciones extensivas y semiintensivas. En: Genética y mejoramiento. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol. 5. Suplemento 1. p. 543
- Casas, A. *et al.* 1997. Comparison of Holstein, Charbray and Zebu Bulls for beef production under rotational grazing. I. Grazing performance and economic evaluation. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 81:101
- Castillo, E. *et al.* 2002. Efecto de la inclusión de un suplemento proteico-energético en el comportamiento de machos bovinos que consumen *Leucaena* asociada con pasto estrella. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 36:51
- Ceró, A. *et al.* 1986. Crecimiento y desarrollo de la hembra $\frac{7}{8}$ Holstein x $\frac{1}{8}$ Cebú de 8 a 540 días de edad. *Revista de Producción Animal*. 2:185
- Combellas, J. 1997. Bases de la suplementación en sistemas de doble propósito. En: Estrategias de alimentación para la ganadería tropical. (Ed. T. Clavero). Centro de Transferencia de Tecnologías en Pastos y Forrajes. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. p. 15
- Corvison, R. *et al.* 1991. Caracterización del crecimiento en la hembra $\frac{15}{16}$ Holstein x $\frac{1}{16}$ Cebú desde los 7 hasta los 688 días de edad. *Revista de Producción Animal*. 6:163
- Dirección Nacional de Genética. 2007. Análisis de los resultados del 2007 en el rebaño genético. MINAGRI, La Habana, Cuba. s. p.
- García, R. 1990. Comportamiento productivo y reproductivo del mambí de Cuba en la EPG de Matanzas. Seminario Científico Internacional. XXV Aniversario del Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. p. 140
- García-Trujillo, R. & Cáceres, O. 1984. Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los ali-

--End of the English version--

- mentos y el requerimiento y racionamiento de los rumiantes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 44 p.
- Hutjens, M. 2003. Sistemas de crianza de vaquillas. En: Guía de alimentación. Segunda ed. Hoard's Dairyman Book. p. 62
- Iglesias, J.M. 1996. La utilización de la *Leucaena leucocephala* en un contexto silvopastoril para la producción bovina. Tesis de Maestría en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey"- Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Cuba. 85 p.
- Lamela, L. *et al.* 1999. Producción en un sistema con banco de proteína. *Pastos y Forrajes*. 22:339
- Link, J.E. 1996. Suplementación estratégica para ganado de pastoreo. Experiencias en Norteamérica. En: El ganado Brahman en el umbral del siglo XXI. (N. Huerta y K. Belk, Eds.). VIII Congreso Mundial de la Raza Brahman. Astrodata S. A. Maracaibo, Venezuela. p. 149
- López, Delia. 1998. Evaluación de los cruzamientos en las ganaderías de doble propósito. Su desarrollo en Cuba. (C. González-Stagnaro, N. Madrid-Bury y E. Soto-Belloso, Eds.). La Universidad del Zulia. Facultades de Ciencias Veterinarias y Agronómicas. CONDES-GIRARZ. Maracaibo, Venezuela. p. 61
- Lopez, Delia *et al.* 1996. Evaluación comparativa de tres genotipos lecheros cruzados. 1. Rasgos de crecimiento y reproducción en novillas. *Rev. Cub. Cienc. Agric.* 30:247
- López, Delia & Mejías, R. 1994. Comparación de diferentes cruces Holstein x Cebú en rasgos de crecimiento hasta los 300 días. *Rev. cubana Cienc. agric.* 28:161
- Mejías, R. 2008. Sistema para la producción de hembras bovinas de reposición con asociación de gramíneas-leguminosas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. ICA. La Habana, Cuba. 126 p.
- Mejías, R. *et al.* 2001. Uso de leguminosas, CT-115 y bloques multinutricionales como alternativa a la problemática alimentaria en la cría del reemplazo bovino. XIV Forum de Ciencia y Técnica. ICA. La Habana, Cuba
- Menéndez, A. 1984. Un método simple para evaluar el crecimiento y desarrollo de nuestras hembras lecheras. *Revista ACPA*. 3:13
- Petitclerc, D. & Bailey, D.R.C. 1991. Effects of genotype and plane of nutrition on mammary development of beef heifers. *J. Anim. Sci.* 69. Suppl. 1. p. 324
- Plaza, J. *et al.* 2000. Edad al sacrificio en el comportamiento de terneros de engorda. *Rev. cubana. Cienc. agric.* 34:215
- Plaza, J. & Fernández, J.L. 1997. Crianza artificial de terneros en fincas lecheras. *Rev. cubana Cienc. agric.* 31:23
- Sejrsen, K. 1994. Relationships between nutrition, puberty and mammary development in cattle. *Proceedings of the Nutrition Society*. 53:103
- Stobbs, T.H. 1978. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behaviour of dairy cows grazing two tropical grass pastures under a leader and follower system. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 18:5
- Suárez, M.A. *et al.* 2001. Edad y peso a la incorporación en novillas Siboney de Cuba en relación a su comportamiento reproductivo posterior. En: Resúmenes II Congreso Internacional de Ganadería de Doble Propósito. XVII Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Palacio de Convenciones. La Habana, Cuba. p. 25
- Zamora, A. *et al.* 2000. Nota acerca de un sistema de alimentación y manejo de novillas lecheras. *Rev. cubana Cienc. agric.* 34:119
- Zamora, A. & González, Amparo. 1989. Efecto del nivel de alimentación en la ganancia diaria y el comportamiento reproductivo de novillas lecheras en pasto estrella. I. Primer y segundo año. *Rev. cubana Cienc. agric.* 23:27

Recibido el 19 de noviembre del 2008

Aceptado el 20 de enero del 2009