

Evaluación de indicadores productivos en conejas mestizas con una dieta basada en forraje y pienso criollo

Evaluation of productive indicators in crossbred does with a diet based on forage and homemade concentrate

O. López, I. L. Montejó y L. Lamela

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"

Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba

E-mail: onel.lopez@indio.atenas.inf.cu

Resumen

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de conejas mestizas se utilizaron un total de 24 reproductoras, entre 10 y 18 meses de edad, con un peso promedio superior a los 3,0 kg durante cuatro meses. Las reproductoras consumieron una dieta constituida por: forraje de morera (*Morus alba*): 0,30 kg; caña (*Saccharum officinarum*) molida: 0,25 kg, glycine (*Neonotonia wightii*): 0,40 kg y pienso criollo: 0,06 kg. Las crías se pesaron al nacimiento, a los 20 y a los 45 días de edad. En las reproductoras se controló las crías nacidas vivas y destetadas por parto. Se obtuvo como promedio 6,4 gazapos vivos por parto con 0,054 kg de PV al nacimiento y se destetaron 5,4 crías a los 45 días de edad con un peso de 0,694 kg. Además, se encontró un 84,4% de supervivencia durante la etapa de lactación. La ganancia media diaria durante la lactancia fue de 0,014 kg/animal/día. Los resultados evidenciaron que con la dieta propuesta se obtuvieron indicadores productivos alentadores en reproductoras mestizas.

Palabras clave: Comportamiento, conejo, forraje verde, piensos

Abstract

With the objective of evaluating the productive performance of crossbred does, a total of 24 animals were used, between 10 and 18 months old, with average weight higher than 3,0 kg, during four months. The does ate a diet constituted by mulberry (*Morus alba*) forage: 0,30 kg; ground sugarcane (*Saccharum officinarum*): 0,25 kg; glycine (*Neonotonia wightii*): 0,40 kg and homemade concentrate: 0,06 kg. The young rabbits were weighed at birth, 20 and 45 days after birth. In the does the offspring born alive and weaned per parturition, were controlled. As average, 6,4 live rabbits were obtained per parturition, with 0,054 kg LW at birth and 5,4 rabbits were weaned being 45 days old and weighing 0,694 kg. In addition, 84,4% survival was found during the lactation stage. The mean daily gain during lactation was 0,014 kg/animal/day. The results proved that with the proposed diet encouraging productive indicators were obtained in crossbred does.

Key words: Performance, rabbit, green forage, concentrates

Introducción

Una de las vías para producir alimentos de origen animal de buena calidad nutricional, a un bajo precio, y evitando el creciente daño que se ocasiona al ambiente a partir de la utilización de los combustibles fósiles, lo constituye la producción animal a pequeña escala basada en el uso eficiente de los alimentos disponibles en las fincas.

Introduction

One of the ways for producing food of animal origin with good nutritional quality, at low price, and avoiding the increasing damage caused to the environment from the utilization of fossil fuels, is small-scale animal production based on the efficient use of available feedstuffs in the farms.

En la industria cunícula la alimentación representa aproximadamente el 70% de los costos de producción, lo que obliga a los nutricionistas a investigar el uso de alimentos alternativos de bajo costo y propiciar la utilización de los recursos vegetales existentes en las fincas para aprovechar la capacidad herbívora del conejo (García, 2006).

En Cuba los productores cunículas han utilizado la glycine (*Neonotonia wightii*) como alimento base en las dietas para conejos, tanto para las reproductoras como para los animales de ceba, en ambos casos con buenos resultados productivos. Sin embargo, esta planta es una leguminosa rastrera que presenta dificultades en la siembra y el establecimiento, sobre todo como cultivo puro debido a la competencia de las gramíneas y las malezas; además, es fuertemente atacada por las plagas y las enfermedades (Tang *et al.*, 1987), lo cual limita su utilización como forraje para los animales.

En el país existe un gran número de plantas herbáceas, arbustivas y/o arbóreas que crecen de forma natural y/o cultivada y que pueden utilizarse favorablemente en la alimentación cunícula (Clavijo y Balbis, 2002), lo que a su vez contribuye a incrementar la biodiversidad en el ecosistema de la finca. Dentro de estas plantas se destaca la morera (*Morus alba*), que por su alto contenido de proteína bruta es capaz de satisfacer las necesidades proteínicas de esta especie (Lebas, 2004).

Por otra parte, Dihigo (2007) planteó que debido a la alta capacidad que tiene el conejo para digerir la morera, esta puede constituir una fuente de alimento capaz de sustituir totalmente a la alfalfa, ya que además aporta la mayoría de los nutrientes, en especial la fibra, la energía y los aminoácidos necesarios para el crecimiento y la reproducción de los conejos.

Sin embargo, la morera presenta compuestos antinutricionales, entre los que se destacan los flavonoides y las cumarinas (García, 2003), que pueden afectar la salud y/o el fisiologismo de los conejos, por lo que la inclusión de este forraje en la dieta debe ser inferior al 40% (López y Montejó, 2005). De ahí que el objetivo de este

In rabbit industry feeding represents about 70% of the production costs, which forces nutritionists to study the use of alternative low-cost feedstuffs and propitiate the utilization of the existing plant resources in the farms to utilize the herbivorous capacity of the rabbit (García, 2006).

In Cuba rabbit producers have used glycine (*Neonotonia wightii*) as basic feed in the diet for rabbits, for does as well as for fattening animals, in both cases with good productive results. However, this plant is a creeping legume which shows difficulties in planting and establishment, especially as pure stand due to the competition of grasses and weeds; in addition, it is highly attacked by pests and diseases (Tang *et al.*, 1987), which limits its utilization as forage for animals.

In the country there is a large number of herbaceous plants, shrubs and/or trees that grow naturally and/or cultivated and which can be favorably used in rabbit feeding (Clavijo and Balbis, 2002), which in turn contributes to increase biodiversity in the farm ecosystem. Among these plants mulberry (*Morus alba*) stands out, which for its high crude protein content is capable of satisfying the protein needs of this species (Lebas, 2004).

On the other hand, Dihigo (2007) stated that due to the high capacity of rabbits for digesting mulberry, it can constitute a feed source capable of totally substituting alfalfa, because it also contributes most nutrients, especially the necessary fiber, energy and aminoacids for rabbit growth and reproduction.

However, mulberry shows antinutritional compounds, among which flavonoids and coumarins stand out (García, 2003), that can affect rabbit health and/or physiology, for which the inclusion of this forage in the diet should be lower than 40% (López and Montejó, 2005). Hence the objective of this work was to evaluate the productive performance of crossbred does fed a diet based on glycine forage, mulberry (30% of the diet), ground sugarcane (*Saccharum officinarum*) and homemade concentrate.

trabajo fuera evaluar el comportamiento productivo de conejas mestizas alimentadas con una dieta a base de forraje de glycine, morera (30% de la dieta), caña molida (*Saccharum officinarum*) y pienso criollo.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", del municipio Perico, provincia Matanzas, entre los meses de diciembre del 2008 y marzo del 2009, lo que se corresponde con el período poco lluvioso y el de temperaturas más bajas durante el año en Cuba.

Características de los animales. Se evaluaron un total de 24 reproductoras mestizas de segundo parto, clínicamente sanas, con una edad entre 10 y 18 meses y un peso promedio a la gestación, el parto y el destete de 3,10 kg ($\pm 0,13$), 3,32 kg ($\pm 0,22$) y 2,70 kg ($\pm 0,30$), respectivamente. La duración promedio de la gestación fue de 32,24 días ($\pm 0,50$).

Alojamiento. Los animales fueron alojados individualmente en jaulas de alambre galvanizado, de 75 cm de largo por 75 cm de ancho y 40 cm de altura, provistas de comederos y bebederos de barro. La nave era de techo de fibrocemento con paredes de malla *peeller* y piso de cemento; debajo de las jaulas existían fosos, con una profundidad de 50 cm, donde se producían lombrices utilizando como alimento las excretas de los conejos. Los laterales de la nave (a la altura de las jaulas) se protegieron con mantas de nailon tejido para evitar la incidencia directa del viento en los animales.

Alimentación. Las hembras consumieron una dieta basada en forraje de morera a razón de 0,30 kg de MV, caña molida (0,25 kg de MV) y glycine (0,40 kg de MV); esta se le ofreció a cada animal, dividida en dos raciones, en el horario de la mañana (8:00-10:00 a.m.) y de la tarde (3:00-5:00 p.m.); el pienso criollo (0,06 kg) solo se dió en la tarde.

Alimentos. La composición bromatológica de los alimentos se tomó de las tablas de valor nutritivo (Anon, 2000), donde se encuentran caracterizados en las condiciones de Cuba cada

Materials and Methods

The work was conducted at the Experimental Station of Pastures and Forages "Indio Hatuey", Perico municipality, Matanzas province, between December, 2008, and March, 2009, which corresponds to the dry season and the one with the lowest temperatures in Cuba.

Characteristics of the animals. A total of 24 second-parturition crossbred does were evaluated, clinically healthy, between 10 and 18 months old and an average weight at pregnancy, parturition and weaning of 3,10 kg ($\pm 0,13$), 3,32 kg ($\pm 0,22$) and 2,70 kg ($\pm 0,30$), respectively. The average duration of pregnancy was 32,24 days ($\pm 0,50$).

Housing. The animals were housed individually in galvanized-wire cages, 75 cm long, 75 cm wide and 40 cm high, with clay feeding and drinking troughs. The shed roof was made of fiber cement, with walls of cyclone fence and cement floor; under the cages there were pits, with a depth of 50 cm, where earthworm were produced using the rabbit excreta as feed. The sides of the shed (at the height of the cages) were protected with woven nylon mats to avoid the direct wind incidence on the animals.

Feeding. The does consumed a diet based on mulberry forage at a rate of 0,30 kg GM, ground sugarcane (0,25 kg GM) and glycine (0,40 kg GM); this was provided to each animal, divided into two rations, in the morning (8:00-10:00 a.m.) and the afternoon (3:00 p.m.-5:00 p.m.); the homemade concentrate was supplied (0,06 kg) only in the evening.

Feedstuffs. The bromatological composition of the feedstuffs was taken from the nutritional value tables (Anon, 2000), where each of the components used in the preparation of the homemade concentrate is characterized under Cuban conditions (table 1).

Laboratory analyses. Representative samples were taken from each feedstuff, in December and February, and they were sent to the laboratory in order to determine their chemical composition. The measured indicators were: dry matter, crude protein, crude fiber and calcium, which were determined through the techniques

uno de los componentes utilizados en la preparación del pienso criollo (tabla 1).

Análisis de laboratorio. Se tomaron muestras representativas de cada uno de los alimentos, en los meses de diciembre y febrero, y se enviaron al laboratorio para determinar su composición química. Los indicadores medidos fueron: materia seca, proteína bruta, fibra bruta y calcio, que se determinaron por las técnicas descritas por la AOAC (1995), y el fósforo por el método colorimétrico usando un espectrofotómetro UV/V. En la tabla 2 aparece la composición química de cada uno de los alimentos ofrecidos durante el estudio.

Manejo zootécnico. El sistema de manejo consistió en presentar las reproductoras a los sementales a partir de los 20 días posparto; se utilizó la monta dirigida, para lo cual se trasladaron las conejas a las jaulas de los sementales, previa detección del celo mediante la inspección de los genitales externos y la comprobación de la tumefacción vulvar y el cambio de coloración de la mucosa, según la metodología descrita por Ponce de León (1994). Los apareamientos se observaron por el personal técnico encargado de

described by the AOAC (1995), and phosphorus through the calorimetric method using a spectrophotometer UV/V. Table 2 shows the chemical composition of each of the feedstuffs supplied during the study.

Zootechnical management. The management system consisted in presenting the does to the bucks since 20 days postpartum; the directed mating was used, for which the does were transferred to the cages of the bucks, with previous estrus detection by examining the external genitals and testing the vulva tumefaction and color change of the mucosa, according to the methodology described by Ponce de León (1994). The matings were observed by the technical personnel in charge of this activity, and two services per estrus were performed in the morning (7:30 a.m.-9:00 a.m.) and the afternoon (3:30-5:00 p.m.).

Buck fertility was tested through the analysis of their reproductive history, taking into consideration the percentage of pregnant does from the total of covered ones, as well as the prolificacy of the does.

The nests were placed 27 days after mating; they contained Bermuda grass hay to prevent

Tabla 1. Composición bromatológica de los alimentos utilizados en la elaboración del pienso criollo.

Alimento	Inclusión BH (kg)	MS (%)	Inclusión MS (kg)	PB (%)	FB (%)	EM (MCal/kg S)	Ca (%)	P (%)
Cáscara de maní	14,00	91,00	12,74	5,04	35,00	2,53	1,50	0,13
Harina de morera	13,00	91,70	11,92	14,40	14,80	2,30	2,40	0,20
Harina de albizia	12,00	90,10	10,81	15,30	24,00	2,20	1,84	1,20
Harina de bermuda	10,00	91,00	9,10	9,00	21,00	1,90	0,70	0,42
Concentrado	10,00	90,40	9,04	15,90	4,20	2,60	2,30	1,00
North gold	25,00	90,00	22,50	28,50	7,20	3,82	0,04	0,82
Sal mineral	1,00	99,00	0,99	-	-	-	15,00	12,65
Miel final	15,00	80,40	12,06	0,60	-	2,73	2,10	0,02
Total	100,00	89,16	89,16	14,30	14,28	2,84	1,52	0,69

Tabla 2. Composición química de los alimentos ofrecidos durante el período de evaluación (%).

Table 2. Chemical composition of the feedstuffs supplied during the evaluation period (%).

Tabla 2. Composición química de los alimentos ofrecidos durante el período de evaluación (%).

Table 2. Chemical composition of the feedstuffs supplied during the evaluation period (%).

Alimento	Materia seca	Proteína bruta	Fibra bruta	Calcio	Fósforo
Morera (<i>M. alba</i>)	26,1	14,5	14,1	2,6	0,2
Caña (<i>S. officinarum</i>)	25,2	4,2	26,0	0,5	0,1
Glycine (<i>M. wightii</i>)	22,0	13,6	34,3	2,1	0,2
Pienso criollo	88,5	12,6	15,8	2,3	1,0

esta actividad, y se realizaron dos servicios por celo en el horario de la mañana (7:30-9:00 a.m.) y la tarde (3:30-5:00 p.m.).

La fertilidad de los sementales se comprobó mediante el análisis de su historia reproductiva, teniendo en cuenta el porcentaje de hembras gestadas del total de cubiertas, así como la prolificidad de dichas hembras.

Los nidales se colocaron a los 27 días posmonta; estos contenían heno de bermuda para evitar la humedad. Los partos se realizaron de forma espontánea y sin atención veterinaria. Después se procedió al conteo y pesaje individual de las crías, que se repitió a los 20 y 45 días posnacimiento. Se cuantificó la mortalidad de las crías en cada una de las etapas de la lactancia y se procedió al destete radical a los 45 días posparto.

Los gazapos y las reproductoras recibieron, posteriormente al destete, un medicamento homeopático (Cina 30 ch-Teucrium 200 ch) a razón de 10 gotas por litro de agua de bebida durante cinco días.

Procesamiento de los datos. A partir de los registros individuales de las reproductoras se controlaron los siguientes datos: identificación, fecha de monta, diagnóstico de gestación, fecha de parto, crías nacidas vivas y crías destetadas por reproductora. Los datos fueron incluidos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para facilitar el procesamiento de la información, con lo cual se calcularon los siguientes indicadores: promedio de crías nacidas vivas por parto, crías destetadas por parto, índice de mortalidad durante la lactancia, peso promedio al nacer y al destete (45 días) y ganancia media diaria (gmd) durante la lactancia.

Resultados y Discusión

En la figura 1 se presenta el total de partos y abortos que se produjeron durante el período de evaluación. Hubo 30 partos y dos abortos que representaron el 93,75% y 6,25% del total de gestaciones, respectivamente. Este porcentaje de abortos está dentro del límite permitido para la especie, sobre todo en animales jóvenes. Además, estos resultados son similares a los

moisture. The parturitions took place spontaneously and without veterinary assistance. Afterwards, the young rabbits were counted and weighed, which was repeated 20 and 45 days after birth. The mortality of the young was quantified in each lactation stage and they were radically weaned 45 days postpartum.

The young rabbits and the does received, after weaning, a homeopathic drug (Cina 30 ch-Teucrium 200 ch) at a rate of 10 drops per liter of drinking water for five days.

Data processing. From the individual records of the does, the following data were controlled: identification, mating date, pregnancy diagnosis, parturition date, rabbits born alive and weaned per doe. The data were included in a calculation sheet of Microsoft Excel to facilitate information processing, with which the following indicators were calculated: average of rabbits born alive per parturition, rabbits weaned per parturition, mortality rate during lactation, average weight at birth and at weaning (5 days) and mean daily gain (mdg) during lactation.

Results and Discussion

Figure 1 shows the total of parturitions and abortions produced during the evaluation period. There were 30 parturitions and two abortions, which represented 93,75% and 6,25% of the total pregnancies, respectively. This abortion percentage is within the limit allowed for the species, especially in young animals. In addition, these results are similar to the ones reported by La O (2007) in first-parturition does fed teramnus, sugarcane and sunflower seed, which had 9, 17% of abortions.

The total births, as well as born alive and stillborn in the experimental stage, are shown in figure 2. From 203 rabbits born, 186 were alive, representing 91,6%, for which only 8,4% of the rabbits were stillborn, although the does were relatively young. Thus, the viability of the rabbits at birth is considered good, because according to González (2007) this indicator in Spain is around 75% for second-parturition does.

Figure 3 shows the total of rabbits born alive and weaned (45 days) during the period. It should

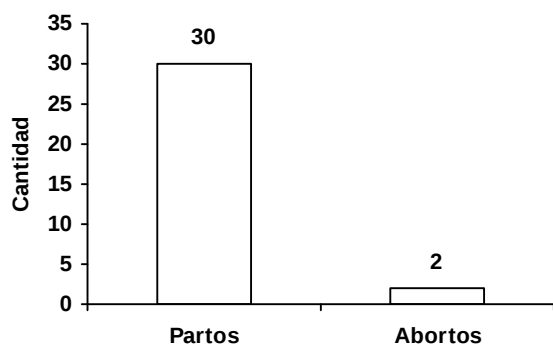


Fig. 1. Cantidad de partos y abortos durante el período.

Fig. 1. Quantity of parturitions and abortions during the period.

reportados por La O (2007) en conejas de primer parto alimentadas con teramnus, caña y semilla de girasol, las cuales tuvieron un 9,17% de abortos.

El total de nacimientos, así como los nacidos vivos y los muertos en la etapa experimental, se muestra en la figura 2. De 203 nacidos 186 nacieron vivos, lo que representa el 91,6%, por lo que sólo el 8,4% de los gazapos nacieron muertos a pesar de tratarse de reproductoras relativamente jóvenes. Por tanto, se considera que la viabilidad de los gazapos al nacimiento fue buena, ya que según Gonzáles (2007) este indicador en España se encuentra alrededor de 75% para las reproductoras de segundo parto.

En la figura 3 se presenta el total de nacidos vivos y los destetados (45 días) durante el período. Es de notar que de 186 nacidos vivos se destetaron 157 gazapos, lo que representó el 84,4% de supervivencia durante la lactación, un resultado superior al reportado por López y Montejo (2005) en un sistema a base de forraje de morera *ad libitum*, bejuco de boniato, caña troceada y pienso criollo; estos autores encontraron solo un 74,3% de supervivencia, la cual estuvo afectada mayormente por la alta mortalidad (20,7%) que se presentó durante los primeros 20 días de vida de los gazapos.

Sin embargo, los resultados del presente trabajo son similares a los reportados por La O (2007) en conejas primíparas al comparar dos

be noted that from 186 rabbits born alive 157 were weaned, which represented 84,4% survival during lactation, a result higher than the one reported by López and Montejo (2005) in a system based on mulberry forage *ad libitum*, sweet potato stubbles, chopped sugarcane and homemade concentrate; these authors found only 74,3% survival, which was mainly affected by the high mortality rate (20,7%) present during the first 20 days of life of the young rabbits.

However, the results of this work are similar to those reported by La O (2007) in primiparous rabbits when comparing two feeding variants, one constituted by teramnus forage, sugarcane and sunflower seeds and the other one by sweet potato stubbles, sugarcane and sunflower seeds; 86,9 and 86,5% viability was obtained, respectively, in the rabbits during the pre-weaning period.

Figure 4 shows the average of rabbits born alive and weaned per parturition. It is significant that, using young crossbred animals and under small-scale management and feeding conditions and with local feedstuffs, 6,4 rabbits born per parturition were obtained as average; this result is higher than the one found by Iyeghe-Erakpotobor *et al.* (2008) in New Zealand White x Californian crossbred does fed with a diet based on commercial concentrate and *Stylosanthes hamata* hay in a ratio of 20:80, 40:60, 60:40 and 80:20, respectively, and in which the size of the live litter at birth was between 4,0 and 4,67 rabbits per doe.

The number of weaned rabbits per parturition was 5,4 as average during the whole evaluation period, a result similar to that found by La O (2007) in does fed teramnus forage, sugarcane and sunflower seeds (5,66), as well as with sweet potato stubbles, sugarcane and sunflower seeds (5,44). Besides, it was higher than the one reported by Odeyinka *et al.* (2008) in hybrid does, from the crossing of three breeds (New Zealand White, Californian White and Chinchilla), fed with a diet based on 50% concentrate and 50% *Centrosema pubescens* and/or *Moringa oleifera* (in a proportion 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100 for treatments M0, M25, M50, M75

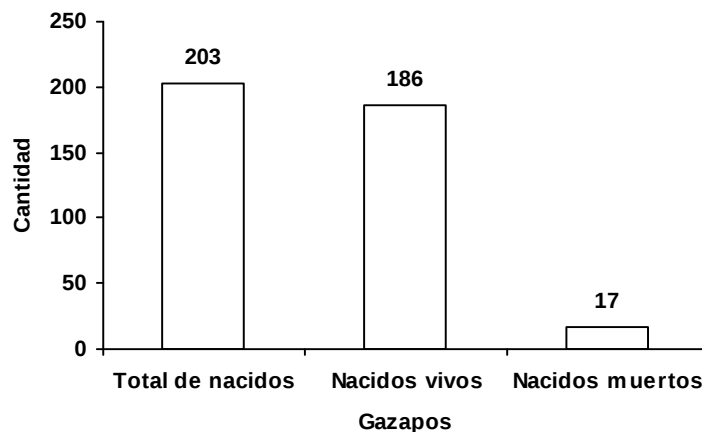


Fig. 2. Cantidad total de nacidos, vivos y muertos durante el período de evaluación.

Fig. 2. Total quantity of rabbits born, alive and stillborn during the evaluation period.

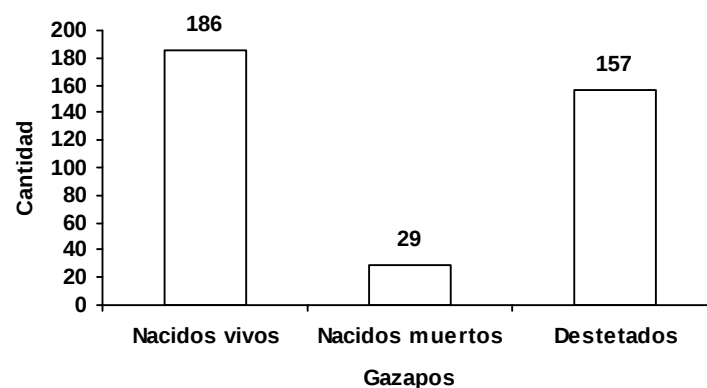


Fig. 3. Total de gazapos nacidos vivos y destetados durante el período de evaluación.

Fig. 3. Total of rabbits born alive and weaned during the evaluation period.

variantes de alimentación, una constituida por forraje de teramnus, caña y semillas de girasol y la otra por bejuco de boniato, caña y semillas de girasol; en estas se obtuvo un 86,9 y 86,5% de viabilidad, respectivamente, en las crías durante el período predestete.

En la figura 4 se representa el promedio de crías nacidas vivas y destetadas por parto. Es significativo que, utilizando animales mestizos jóvenes y bajo condiciones de manejo y alimentación para pequeña escala y con alimentos locales, se obtuvieron como promedio 6,4 gazapos nacidos vivos por parto; este resultado es superior al encontrado por Iyeghe-Erakpotobor *et al.* (2008) en

and M100, respectively); these authors obtained between 2,87 and 5 live weaned rabbits per parturition.

The mortality in the offspring during the different lactation stages (fig. 5) indicates that it was similar for the period 0-20 as well as 21-45 days, with 8,1 and 7,5%, respectively, which differs from the statements by Szendro (1989) who considers the first stage as the most critical during lactation.

These results differ from the ones reported by López and Montejo (2005), who found only 5% mortality in the second lactation stage and 20,7% in the first (26% mortality during lactation),

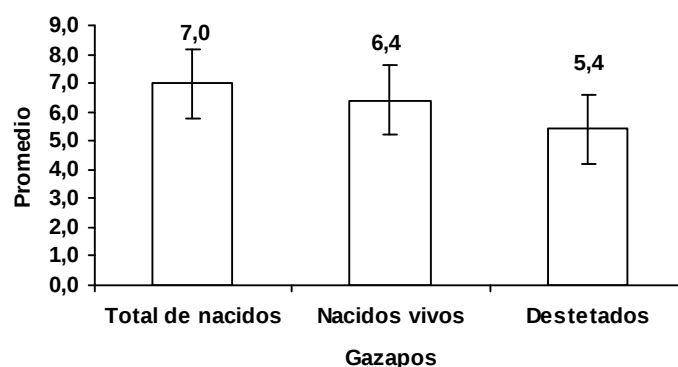


Fig. 4. Promedio de crías nacidas vivas y destetadas por parto.

Fig. 4. Average of rabbits born alive and weaned per parturition.

reproductoras del cruce Nueva Zelanda Blanca x California alimentadas con una dieta a base de concentrado comercial y heno de *Stylosanthes hamata* en una relación de 20:80, 40:60, 60:40 y 80:20, respectivamente, y en las cuales el tamaño de la camada viva al nacer estuvo entre 4,0 y 4,67 gazapos por reproductora.

El número de crías destetadas por parto fue de 5,4 como promedio durante todo el período de evaluación, un resultado similar al encontrado por La O (2007) en reproductoras alimentadas tanto con forraje de teramnus, caña y semillas de girasol (5,66), como con bejuco de boniato, caña y semillas de girasol (5,44). Además, fue superior al reportado por Odeyinka *et al.* (2008) en conejas híbridas, del cruce de tres razas (Nueva Zelanda Blanca, California Blanca y Chinchilla), alimentadas con una dieta a base de 50% de concentrado y 50% de forraje de *Centrosema pubescens* y/o *Moringa oleifera* (en una proporción 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 y 0:100 para los tratamientos M0, M25, M50, M75 y M100, respectivamente); estos autores obtuvieron entre 2,87 y 5 crías vivas destetadas por parto.

La mortalidad en las crías durante las diferentes etapas de la lactancia (fig. 5) indica que esta fue similar tanto para el período de 0-20 como de 21-45 días, con 8,1 y 7,5%, respectivamente, lo cual difiere de lo planteado por Szendro (1989) quien considera la primera fase como la más crítica durante la lactación.

Estos resultados difieren de lo reportado por López y Montejó (2005), quienes encontraron sólo un 5% de mortalidad en la segunda etapa de la

while in this trial there was 15,6%, which could have been largely due to the decrease of the mulberry supply in approximately 10%.

The above-mentioned productive data show the positive effects of mulberry as forage in a proportion of 30% of the diet, complemented with other local feedstuffs, such as glycine and ground sugarcane with small quantities of homemade concentrate, which is adequately integrated and leads to increasing the viability of the young rabbits during lactation.

The average weight of the offspring at birth, 20 days after birth and at weaning is shown in figure 6. As can be observed, the rabbits were born with 53,5 g, an adequate weight taking into consideration that the does averaged 3,32 kg at parturition. Yet, these results are slightly lower than the ones reported by Cándida *et al.* (2002) in crossbred does in a traditional reproduction system fed commercial concentrate, who found a weight at birth of 57,6 g per rabbit.

After 20 days the rabbits weighed 313,5 g, which represents an increase of 260 g in the first 20 days of life; while at weaning they weighed 694,4 g, a lower value than the one found by López and Montejó (2005) also with crossbred does (874 g) which averaged 3,6 kg LW.

Figure 7 shows the mean daily gain of the rabbits throughout the lactation period and in each of the analyzed stages. During the first 20 days of age the mdg was 13g/day; while between 21 and 45 days it increased slightly as compared to the previous stage and it was 15,2 g/day.

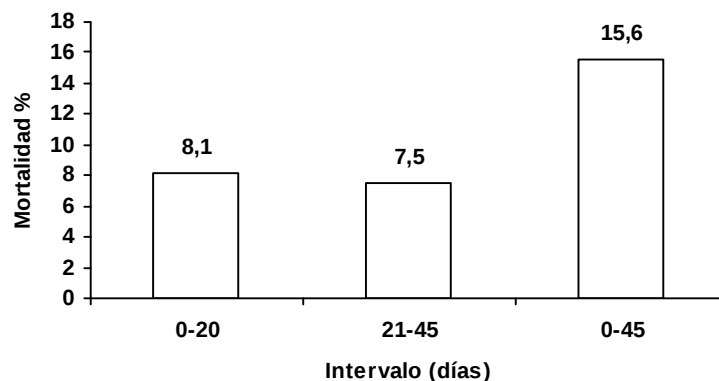


Fig. 5. Porcentaje de mortalidad en las crías en las diferentes etapas analizadas durante la lactancia.

Fig. 5. Mortality percentage in the offspring in the different analyzed stages during lactation.

lactancia y 20,7% en la primera (26% de mortalidad durante la lactancia); mientras que en el presente experimento hubo un 15,6%, lo cual pudo deberse en gran medida a la disminución en la oferta de morera en un 10%, aproximadamente.

Los datos productivos expuestos con anterioridad evidencian los efectos positivos de la morera como forraje en una proporción de 30% de la dieta, complementada con otros alimentos locales como la glycine y la caña molida con pequeñas cantidades de pienso criollo, lo cual se integra adecuadamente y conduce a incrementar la viabilidad de las crías durante la lactancia.

El peso promedio de las crías al nacimiento, a los 20 días de edad y al destete se presenta en la figura 6. Como es de notar los gazapos nacieron con 53,5 g, un peso adecuado teniendo en consideración que las reproductoras promediaron al parto 3,32 kg. Sin embargo, estos resultados son ligeramente inferiores a los reportados por Cándida *et al.* (2002) en hembras mestizas en un sistema de reproducción tradicional y alimentadas con concentrado comercial, quienes encontraron un peso al nacer de 57,6 g por gazapo.

A los 20 días de edad los gazapos presentaron un peso de 313,5 g, lo que representa un incremento de 260 g en los primeros 20 días de vida de los animales; mientras que al destete pesaron 694,4 g, un valor inferior al encontrado por López y Montejó (2005) también con hembras mestizas (874 g) que promediaban 3,6 kg de PV.

During the lactation stage the mdg was 14 g/day, lower than the report by Reynaldo *et al.* (2002) who obtained 18,3 g/day in rabbits weaned after 35 days, and it was also lower than the one obtained by Cándida *et al.* (2002) in crossbred animals weaned 42 days after birth (23,2 g/day). This could have been due to the fact that in these works the does had a diet with commercial feed, with a higher nutrient concentration, especially protein, which stimulates the increase in the milk production of does (Kim Dong *et al.*, 2008) and the feed intake in the offspring since the moment they stop lactating strictly, with which the rabbit gain in this stage improves.

Conclusions

The results proved that with the utilization of 30% mulberry forage in the diet, glycine, ground sugarcane and homemade concentrate, elaborated from local resources, encouraging productive indicators were obtained in crossbred does, by achieving 6,4 live rabbits per parturition and from them weaning 5,4 with a weight of 694,4 g 45 days after birth, which allowed an average weight gain in the rabbits of 14 g/day during the lactation stage.

--End of the English version--

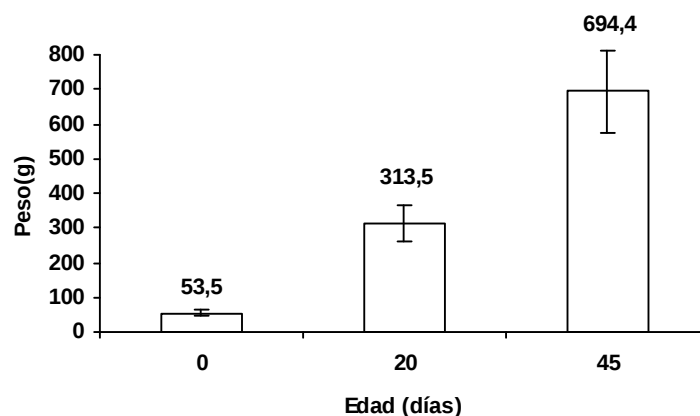


Fig. 6. Peso promedio de las crías en las etapas analizadas durante la lactancia.

Fig. 6. Average weight of the offspring in the analyzed stages during lactation.

En la figura 7 se presenta la ganancia media diaria de los gazapos durante todo el período de lactación y en cada una de las etapas analizadas. Durante los primeros 20 días de edad la gmd fue de 13 g/día; mientras que entre los 21 y 45 días se incrementó ligeramente con respecto a la etapa anterior y fue de 15,2 g/día.

Durante la etapa de lactación la gmd fue de 14 g/día, inferior a lo reportado por Reynaldo *et al.* (2002) quienes obtuvieron 18,3 g/día en gazapos destetados a los 35 días, y también fue

inferior a la informada por Cándida *et al.* (2002) en animales mestizos destetados a los 42 días (23,2 g/día). Ello puede deberse a que en estos trabajos las hembras tenían una dieta de alimento comercial, con una mayor concentración de nutrientes, sobre todo proteína, que estimula el incremento en la producción de leche de las conejas (Kim Dong *et al.*, 2008) y el consumo de alimento en las crías a partir del momento en que dejan de ser lactantes estrictos, con lo cual mejora la ganancia de los gazapos en esta etapa.

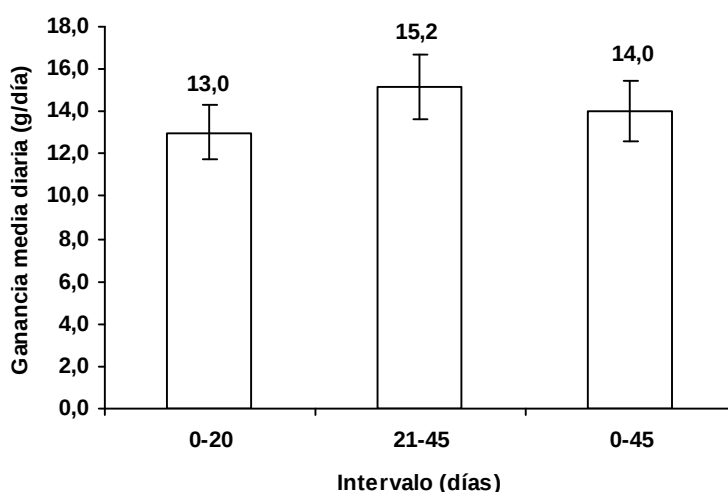


Fig. 7. Ganancia media diaria de los gazapos en cada una de las etapas de la lactancia.

Fig. 7. Mean daily gain of the rabbits in each of the lactation stages.

Conclusiones

Los resultados evidenciaron que con la utilización de un 30% de forraje de morera en la dieta, glycine, caña molida y pienso criollo, elaborado a partir de recursos locales, se obtuvieron indicadores productivos alentadores en conejas mestizas al lograrse 6,4 gazapos vivos por parto y de estos destetar 5,4 con un peso de 694,4 g a los 45 días de edad, lo cual permitió una ganancia promedio de peso en las crías de 14 g/día durante la etapa de lactación.

Referencias bibliográficas

- Anon. 2000. Tablas de valor nutritivo y requerimientos para el ganado bovino. *Pastos y Forrajes*. 23:105
- AOAC. 1995. Official methods of analysis. Ass. Off. Agric. Chem. 16th ed. Washington, D.C.
- Cándida, R. *et al.* 2002. Evaluación de una dieta completa y dos sistemas de reproducción en conejas mestizas. Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba. p. 282
- Clavijo, A. & Balbis, Yinia. 2002. Estudios preliminares de la calidad química de algunas plantas empleadas en la alimentación cunícula. Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de Las Américas. La Habana, Cuba. p. 164
- Dihigo, E. 2007. Caracterización físico-química de productos tropicales y su impacto en la morfofisiología digestiva del conejo. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana. La Habana, Cuba. 97 p.
- García, Ana M. 2006. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde. Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Maestro en Ciencias en Industria Pecuaria. Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico. 82 p.
- García, D.E. 2003. Efecto de los principales factores que influyen en la composición fitoquímica de *Morus alba* (Linn.). Tesis presentada en opción al título de Master en Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 98 p.
- González, P. 2007. Taller de cunicultura. Asignatura: Producciones de aves y conejos. Área de producción animal. Departamento de ciencias agroforestales. Escuela universitaria de ingeniería técnica agrícola. Universidad de Sevilla, España. 51 p.
- Iyeghe-Erakpotobor, G.T. *et al.* 2008. Reproductive performance of rabbit does on concentrate to forage (*Stylosanthes hamata*) combinations. *Livestock Research for Rural Development*. 20 (11) [On Line]: <http://www.lrrd.org/lrrd20/11/gupt20175.htm>
- Kim Dong, N.T. *et al.* 2008. Effect of dietary protein supply on the reproductive performance of crossbred rabbits. *Livestock Research for Rural Development*. 20 (9) [On Line]: <http://www.lrrd.org/lrrd20/9/kdon20138.htm>
- La O, A.L. 2007. Alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) con follajes, caña de azúcar y semillas de girasol. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 104 p.
- Lebas, F. 2004. Reflections on rabbit nutrition with special emphasis on feed ingredients utilization. Memorias 8th World Rabbit Congress. Puebla, México. p. 108
- López, O. & Montejo, I.L. 2005. Evaluación de indicadores productivos en conejas mestizas alimentadas con morera y otros forrajes. *Pastos y Forrajes*. 28 (2):163
- Odeyinka, S.M. *et al.* 2008. Reproductive performance of rabbits fed *Moringa oleifera* as a replacement for *Centrosema pubescens*. 9th World Rabbit Congress. Verona, Italy
- Ponce de León, Raquel. 1994. La producción de carne de conejos. *Revista ACPA*. 1:49
- Reynaldo, L. *et al.* 2002. Utilización de la lactación controlada en la especie cunícula. II. Estudio de los indicadores productivos. Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba. p. 268
- Szendro, Z. 1989. Aptitud de las conejas para hacer su nido y capacidad maternal. *Cunicultura*. 14 (79):108
- Tang, M. *et al.* 1987. *Neonotonia wightii* (Wight & Arn.) Lackey. *Pastos y Forrajes*. 10 (1):1

Recibido el 7 de octubre del 2010

Aceptado el 30 de noviembre del 2010