



Técnica Pecuaria en México

ISSN: 0040-1889

rodriguez_oscar@prodigy.net.mx

Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales, Agrícolas y Pecuarias

México

Ramón Ugalde, Julio Porfirio; Sanginés García, José Roberto
Respuesta al efecto macho de primalas Pelibuey en condiciones de pastoreo y suplementación en
trópico

Técnica Pecuaria en México, vol. 40, núm. 3, septiembre-diciembre, 2002, pp. 309-317

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Mérida, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61340306>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Respuesta al efecto macho de primaldas Pelibuey en condiciones de pastoreo y suplementación en trópico

Response to ram effect in Pelibuey yearling ewes under grazing and supplemented conditions in a tropical environment

Julio Porfirio Ramón Ugalde^a, José Roberto Sanginés García^a

RESUMEN

Para evaluar el comportamiento reproductivo de primaldas Pelibuey sometidas a "efecto macho", se utilizaron 83 corderas nacidas en primavera (abril), con un año de edad, distribuidas en tres grupos: Efecto macho (EM) $n=27$; EM con suplemento (EMS) $n=30$; y testigo sin suplemento (T) $n=26$, con un peso vivo medio de 23.2 ± 0.44 kg. En condiciones de pastoreo, el grupo T permaneció desde el destete en contacto visual y olfativo con los machos, mientras EM y EMS permanecieron completamente aislados. La fertilidad, prolificidad, fecundidad y distribución de celos fértiles se determinaron mediante la observación de la distribución de frecuencias de partos. Los valores medios de EM+EMS mostraron diferencias respecto a T, tanto en fertilidad (64.9 vs 30.8 %; $P<0.01$) como en fecundidad (85.9 vs 34.6 %; $P<0.01$). La comparación entre grupos con efecto macho (EM vs EMS) mostró diferencias en fertilidad (48.1 vs 80.0 %; $P<0.05$) y fecundidad (70.4 vs 100.0 %; $P<0.05$). En el análisis entre los grupos EM y EMS respecto a T, sólo EMS mostró diferencias ($P<0.01$) en fertilidad y fecundidad. No se apreciaron diferencias ($P>0.05$) en prolificidad (media conjunta 127.8 %). La distribución de celos fértiles de EM y EMS dio como resultado un nivel de sincronización de 89.2 % entre los 18 a 27 días posteriores a la inducción. Los resultados indican que es posible utilizar el efecto macho como una técnica que permite inducir y sincronizar el estro en primaldas Pelibuey, sobre todo cuando se utilizan ovejas de más de 22 kg de peso, en las que se logra una fertilidad del 80 % a un ciclo, agrupando los partos y facilitando su inclusión en los esquemas reproductivos del rebaño.

PALABRAS CLAVE: Ovinos, Primaldas, Efecto macho, Fertilidad.

ABSTRACT

In order to evaluate the reproductive behavior of Pelibuey yearling ewes under "male effect", 83 one year old ewes born in spring (April), were distributed in three groups: male effect (ME) $n=27$; male effect with supplement (MES) $n=30$; and control group without supplement (C) $n=26$, with an average live weight of 23.2 ± 0.44 kg. Under grazing conditions, the control group stayed since weaning in visual and olfactory contact with males, while ME and MES stayed completely isolated. Fertility, prolificacy, fecundity and distribution of fertile oestrus were determined by lambing frequency distribution. Rates for ME+MES showed significant differences ($P<0.01$), in fertility and in fecundity (64.9 vs 30.8 %, 86.0 vs 34.6 %, respectively). Comparison between groups under male effect (ME vs MES) showed differences ($P<0.05$) in fertility and fecundity (48.1 vs 80.0 %; 70.4 vs 100.0 %, respectively). In individual analyses for ME and MES, only MES showed significant differences ($P<0.01$) in fertility and fecundity. No differences ($P>0.05$) in prolificacy were observed (combined average 127.8 %). Fertile oestrus distribution in EM and EMS resulted in an 89.2 % synchronization level between 18 to 27 days after the males' introduction. Results indicate that it is possible to induce and to synchronize oestrus in yearling ewes by means of the male effect. The best results were obtained in yearling ewes of more than 22 kg live weight, in which fertility for a cycle could be in the order of 80.0 % (EMS) and also being able to group births, therefore facilitating their inclusion in reproductive schemes.

KEY WORDS: Pelibuey, Ewe, Yearling, Ram effect, Fertility.

Recibido el 3 de diciembre de 2001 y aceptado para su publicación el 14 de febrero de 2002.

^a Centro de Selección y Reproducción Ovina (CeSyRO). SIGA-ITA No. 2 km 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, 97345-Conkal, Yucatán. Apartado postal 53-D Colonia Itzimná, 97100-Mérida, Yucatán. México. Tel. y Fax: 9-122435. jramon@mucuy.itaconkal.edu.mx. Correspondencia y solicitud de separatas al primer autor.

Por su distribución, el ovino de pelo adquiere particular importancia en las zonas del Caribe (2 millones de cabezas) comprendiendo el 7 % de la población ovina mundial⁽¹⁾. En México, este tipo de ovino se ha adaptado y desarrollado en las zonas tropicales, y actualmente su desplazamiento hacia zonas templadas resulta de especial interés, debido a que manifiesta características productivas interesantes como adaptabilidad al medio, aceptable eficiencia reproductiva a lo largo del año^(2,3), buena prolificidad y precocidad⁽⁴⁾, aunque esta última puede verse influenciada por la raza⁽³⁾, peso al nacimiento⁽⁴⁾, época de nacimiento⁽⁵⁾, nivel de nutrición y peso a la cubrición⁽⁶⁾.

A pesar de que la investigación en ovinos de pelo se ha visto incrementada en los últimos años, una reciente revisión sobre la estimulación reproductiva de los animales a través del sentido del olfato mediante feromonas segregadas en algunas zonas de la piel del macho⁽⁷⁾, demuestra que existe escasa información sobre el uso del "efecto macho" aplicado a ovejas^(8,9,10) o corderas de pelo en zonas tropicales. Por el contrario, la información sobre su uso en cabras en zonas tropicales⁽¹¹⁾ y templadas⁽¹²⁾, u ovinos en condiciones mediterráneas^(13,14) o australianas^(15,16), es más abundante.

La posibilidad de agrupar en un periodo corto de tiempo aquellas corderas con manifestaciones reproductivas, sin grandes variaciones en términos de días entre ellas, facilitaría su inclusión al rebaño mejorando la eficiencia reproductiva del mismo. Sin embargo, en áreas tropicales resulta casi siempre difícil integrar a las corderas nacidas en la cubrición anterior en el grupo reproductivo, ya que por una parte, la pubertad depende tanto de factores genéticos individuales como ambientales⁽¹⁷⁾ y por otra, al sistema de manejo comúnmente empleado, el cual se basa en el mantenimiento del macho junto a las hembras durante todo el año, provocando una dispersión de partos y la imposibilidad de mantener lotes homogéneos. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la aplicación y eficiencia del efecto macho, para inducir y sincronizar el celo en primiparas Pelibuey en condiciones de pastoreo con o sin suplemento.

Owing to their distribution, hair sheep attain importance in the Caribbean (2 million head), with some 7 % of the total worldwide population⁽¹⁾. These sheep have shown capacity to adapt themselves in Mexico, especially in the tropics, and currently are being introduced to temperate areas, showing some desirable characteristics, such as adaptability, prolificacy, reproductive efficiency throughout the year and precocity^(2,3,4), although this last characteristic could be influenced by breed⁽³⁾, weight at birth⁽⁴⁾, lambing season⁽⁵⁾, nutritional level and weight at fecundation⁽⁶⁾.

Even though research on hair sheep has increased in the last few years, a recent revision on reproductive stimulation in animals through the sense of smell by pheromones segregated in some areas of the male's coat⁽⁷⁾, show that practically no information is available on the use of male effect in hair sheep ewes or lambs in the tropics^(8,9,10). On the contrary, use of male effect in goats in the tropics and in temperate areas under Mediterranean^(13,14) or Australian^(15,16) conditions has wide coverage. The possibility of grouping in a short space of time ewe lambs which show reproductive signs, would help out their insertion in the flock, increasing its reproductive efficiency. However, it is difficult in the tropics to integrate lambs born in the previous lambing season to the flock as would be mothers, because puberty on the one hand depends on environmental and individual genetic factors⁽¹⁷⁾, and on the other on management practices, which are normally based on keeping the rams together with the ewes throughout the year, thus fostering a scattering of births and the impossibility to make up homogenous groups.

The objective of this study was to research the use and efficiency of the male effect in the induction and synchronization of oestrus in Pelibuey yearling ewes under grazing with or without supplements.

The experiment was carried out in two farms (Palmasola and Granja Terrones) in Ciudad Valles, S.L.P., Mexico at 22° 0' N latitude, 98°30' W longitude, with AW tropical climate⁽¹⁸⁾. A total of 83 Pelibuey ewe lambs born in spring (April) were used and grazed rotationally for 8h/day in a Pangola

El experimento se realizó en dos fincas particulares (Palmasola y Granja Terrones) ubicadas en Cd. Valles, S.L.P., México ($22^{\circ} 0'$ Norte, $98^{\circ} 30'$ Oeste), con clima tropical AW⁽¹⁸⁾. Se utilizaron 83 corderas de la raza Pelibuey nacidas en primavera (abril) y mantenidas en pastoreo rotacional durante 8 h al día, sobre praderas de pasto Pangola (*Digitaria decumbens* L.) desde el destete (12 semanas) hasta el parto.

El trabajo constó de dos etapas; la primera consistió en dividir a 83 corderas de 4 meses de edad en dos grupos: el grupo Testigo (n= 26) fue apartado y conducido a otra finca de similares características (praderas de pasto Pangola), donde permaneció en pastoreo separado por una malla, en contacto permanente visual y olfativo con los machos hasta su cubrición, mostrando a los 10 meses de edad un peso vivo medio de 16.38 ± 0.98 kg. Por el contrario, al otro grupo (n= 57) se le mantuvo en completo aislamiento sin contacto alguno con los machos hasta su cubrición. La segunda etapa inició, cuando las corderas tenían 10 meses de edad con un peso vivo medio de 16.01 ± 0.34 kg. El grupo de 57 cabezas fue dividido en dos lotes, el primero de 27 corderas (efecto macho sin suplemento; EM) con un peso vivo medio de 15.96 ± 0.44 kg y el segundo de 30 corderas (efecto macho con suplemento; EMS) con un peso vivo medio de 16.07 ± 0.53 kg, al que se le dio un suplemento con 250 g/día de heno de alfalfa + melaza (100:1) durante dos meses hasta el empadre.

Previo a la cubrición (día 0), todos los animales fueron pesados presentando un peso vivo (PV) medio al empadre de 20.5 ± 0.37 y 26.5 ± 0.47 kg para EM y EMS respectivamente, mientras el grupo testigo (T: n= 26) presentó un PV medio de 22.1 ± 0.86 kg. La cubrición (día 1) inició en el mes de abril cuando todas las primalas alcanzaron un año de edad (PV medio de 23.2 ± 0.44 kg). Se utilizó un macho por cada 10 hembras, introducidos en forma repentina en los tratamientos EM y EMS durante 27 días, descartando de este modo la posibilidad de un segundo ciclo. Por el contrario, en el grupo T, se empleó un macho distinto cada 30 días durante dos períodos, otorgando de este modo una estación de cubrición de al menos dos

grass (*Digitaria decumbens* L.) pasture from weaning (12 weeks) to lambing.

This study was carried out in two stages, the first being to separate the 4 months old lambs in two groups, one, the control group (n=26) was taken away to another farm and placed in a Pangola grass pasture separated by a screen from males, with permanent olfactory and visual contact with them, up to the moment of breeding. When 10 months old the average live weight for this group was 16.38 ± 0.98 kg. The other group (n=57) was kept completely isolated from males up to breeding, also in a Pangola grass pasture.

The second stage of this experiment started when the second group lambs (n=57) were 10 months old showing an average 16.01 ± 0.34 kg live weight. In turn this group was separated in two, one (n=27) with an 15.96 ± 0.44 kg average live weight (male effect, no supplement, ME) and the second (n=30) with an 16.01 ± 0.34 kg average live weight (male effect, plus supplement, MES). Supplement consisted of 250 g/day/head alfalfa hay + molasses (100:1) for two months till mating.

Previous to mating (day 0), all animals were weighted, the ME group averaged 20.5 ± 0.37 kg live weight and the MES 26.5 ± 0.47 kg, while the control group (C) averaged 22.1 ± 0.86 kg. Mating (day 1) started in April when all the ewes were 12 months old (average live weight 23.2 ± 0.44 kg). One ram for every ten ewes was introduced suddenly in the ME and MES groups and kept for 27 days to rule out the possibility of a second oestrus. In group C a different ram was introduced every 30 d for two oestrus cycles, for a mating season comprising at least two oestrus cycles. In this group ewes were kept separated from the rest of the rams by a screen which allowed for visual and olfactory contact.

Fertility parameters (lambd ewes/fertilized ewes x 100). Prolificacy (lambs born/lambd ewes x 100), were calculated at lambing, and response to male effect was calculated through birth frequency distribution, adjusted to an average of 149 ± 2 days pregnancy⁽¹⁹⁾ which allowed for the evaluation of

ciclos, permaneciendo los animales separados mediante una malla que permite el contacto permanente visual y olfativo con el resto de los machos.

Los parámetros de fertilidad (No. ovejas paridas / No. ovejas expuestas x 100), prolificidad (No. corderos nacidos / No. ovejas paridas x 100) y fecundidad (No. corderos nacidos / No. ovejas expuestas x 100) se midieron al parto, y la respuesta al efecto macho, se determinó mediante la observación de la distribución de frecuencias de los partos, ajustados a una media de 149 ± 2 días de gestación⁽¹⁹⁾ que permitió evaluar la respuesta al efecto macho a través del celo fértil.

El manejo sanitario consistió en la aplicación al destete de una vacuna *vs* Clostridium (Ultrabac 8; Pfizer Co.), con una repetición previa a la cubrición. Los tratamientos antihelmínticos (Febantel; Bayverm, Bayer Co.) se dieron a intervalos de dos meses, a lo largo de todo el estudio. Todos los animales tuvieron en todo momento libre acceso a agua y sales minerales.

Las diferencias en peso vivo entre lotes se analizaron mediante varianza para datos desbalanceados (Proc GLM) y las medias se compararon con la prueba de Duncan⁽²⁰⁾. La correlación entre el PV promedio de las primaras al empadre y su fertilidad se realizó utilizando Proc Corr de SAS⁽²⁰⁾. Los parámetros reproductivos fueron analizados mediante la prueba de Ji cuadrada con la corrección de Yates para muestras pequeñas⁽²¹⁾ expresados como medias $\pm$ error estándar.

the male effect across the fertile oestrus cycle.

Health management consisted in vaccination against Clostridium at weaning, and before mating. Worming was carried out every two months with Febantel, Bayverm, Bayer & Co. All animals had free access to water and minerals.

Differences in live weight between groups and treatments were analyzed through variance for unbalanced data (Proc GLM) and averages were compared with Duncan's test⁽²⁰⁾. Correlation between ewe live weight at mating and fertility was carried out by means of SAS Proc Corr⁽²⁰⁾. Reproductive parameters were analyzed through Chi square with Yates correction for small samples⁽²¹⁾ expressed as means $\pm$ standard error.

Average live weight for ewe lambs at birth was 2.0 ± 0.32 kg and average daily weight gains (up to 365 days of age) were 0.05 kg, 0.067 kg and 0.055 kg for the ME, MES and C groups respectively. After supplementation for two months animals in group MES showed significant weight ($P < 0.01$) respect groups ME and C, which showed similar results ($P > 0.05$)

In Table 1, average live weight at mating, as well reproductive parameters obtained for groups ME and MES for the first cycle are shown. For group C results for the first, second and third cycles are shown, as a consequence of the 60 days mating this group had.

Average values for global results in groups with

Cuadro 1. Peso vivo y parámetros reproductivos de primaras Pelibuey sometidas a efecto macho

Table 1. Live weight and reproductive parameters of Pelibuey yearling ewes under to male effect

	Nº	Live weight (kg)	Fertility (%)	Prolificacy (%)	Fecundity (%)
ME	27	20.5 ± 0.37 ^a	48.1 ^a	146.1	70.4 ^a
MES	30	26.5 ± 0.47 ^b	80.0 ^b	125.0	100.0 ^b
C	26	22.1 ± 0.86 ^a	30.8 ^a	112.5	34.6 ^c

abc Different literals within columns indicate significant differences ($P < 0.05$)

ME= Male effect only; MES= Male effect + supplementation; C= Control

El promedio de PV medio de las corderas al nacimiento fue de 2.0 ± 0.32 kg., con ganancias diarias de peso hasta la cubrición (365 días de edad) de: 0.050, 0.067, 0.055 kg para los grupos EM, EMS y T, respectivamente. Tras dos meses de suplementación las corderas del grupo EMS mostraron diferencias ($P < 0.01$) en peso vivo respecto a los grupos EM y T, los cuales resultaron similares ($P > 0.05$).

El Cuadro 1 muestra el peso vivo medio al inicio del empadre, así como los resultados de los parámetros reproductivos obtenidos por los grupos EM y EMS al primer ciclo, mientras que en el grupo T se muestran los resultados obtenidos en el primero, segundo o tercer ciclo, como consecuencia del diseño experimental que otorgó a este lote una cubrición de 60 días.

El valor medio de los resultados globales obtenidos en los grupos con efecto macho (EM+EMS) fueron diferentes ($P < 0.01$) del observado en el grupo T, tanto en fertilidad (64.9 vs 30.8%) como en fecundidad (84.2 vs 34.6 %). La comparación entre los grupos con efecto macho (EM vs EMS) mostró diferencias ($P < 0.05$) en fertilidad (48.1 vs 80.0 %)

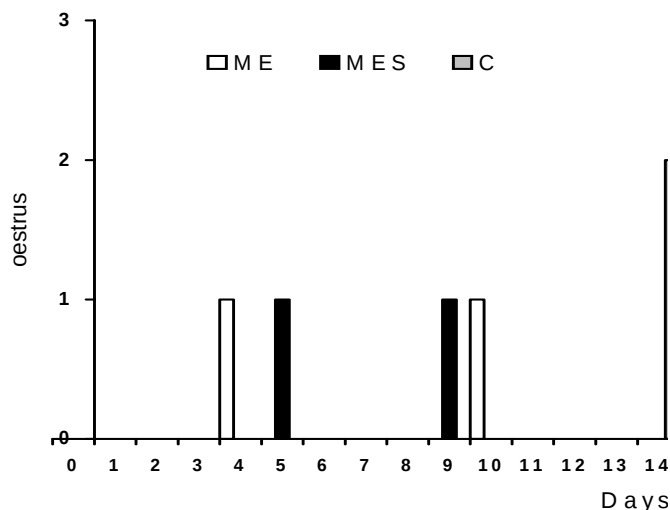
male effect (ME, MES) were different ($P < 0.01$) from those of group C, for fertility (64.9 vs 30.8 %) and fecundity (84.2 vs 34.6 %). Comparisons between groups ME and MES showed differences ($P < 0.05$) in fertility (48.1 vs 80.0 %) and fecundity (70.4 vs 100.0 %) favorable to the MES group, which weighted more on average at mating (20.5 ± 0.37 kg vs 26.5 ± 0.47 kg; $P < 0.01$). Comparison of ME and MES groups by themselves with group C, showed differences only between groups MES and C, having MES higher rates both in fertility (80.0 vs 30.8 %) and fecundity (100.0 vs 34.6 %). Average prolificacy for all groups was 127.8 %.

Figure 1 shows fertile oestrus frequency distribution (calculated through birth frequency distribution corrected by a 149 ± 2 days factor) for both treatments with male effect in the first cycle, where an oestrus synchronization can be appreciated between 17 and 27 days after ram introduction and which represent 89.2% of fertile oestrus, while in this cycle (first), control only showed 50 % of fertile oestrus.

Average live weight at birth for ewe lambs was

Figura 1. Celos fértiles de primas Pelibuey sometidas a efecto macho

Figure 1. Fertile oestrus of Pelibuey yearling ewes under male effect



ME= Male effect only; MES= Male effect + supplementation; C= Control

y fecundidad (70.4 vs 100.0 %) a favor del grupo EMS de mayor peso vivo medio al empadre (20.5 ± 0.37 vs 26.5 ± 0.47 kg ; $P < 0.01$). La comparación de los resultados de los grupos EM y EMS por separado, respecto al grupo T, sólo mostró diferencias entre los grupos EMS y T, resultando el grupo EMS mayor ($P < 0.01$) tanto en fertilidad (80.0 vs 30.8 %) como en fecundidad (100.0 vs 34.6 %). La prolificidad media de todos los grupos fue de 127.8 %.

La Figura 1 muestra la distribución de frecuencias de los celos fértiles (calculada mediante la distribución de frecuencias de los partos con un factor de corrección de 149 ± 2 días) de ambos tratamientos con efecto macho a un primer ciclo, donde se puede apreciar una sincronización de los celos entre los 18 a 27 días de la introducción de los machos, y que representa el 89.2 % de los celos fértiles; mientras que para este mismo periodo (primer ciclo), el testigo sólo mostró un 50 % de sus celos fértiles.

El peso medio de las corderas al nacimiento resultó inferior al observado por Lima *et al.*⁽²²⁾ para esta raza. Sin embargo, las ganancias diarias de peso del nacimiento a la cubrición, fueron similares a las obtenidas por otros investigadores^(23,24), en condiciones de estabulación permanente y pastoreo, respectivamente.

La precocidad genética de esta raza es evidente al considerar que presenta la pubertad a una edad media de 286 ± 41.3 días⁽²⁵⁾; sin embargo, aunque el 89 % de las ovejas pesaron entre 21 y 23.3 kg al primer celo observado⁽⁶⁾, existe discrepancia sobre su peso óptimo de apareamiento. En el presente estudio se pudo apreciar que independientemente de los tratamientos utilizados, cuando los animales fueron agrupados por peso vivo, el análisis de correlación ($r = 0.421$) demostró que las primas con pesos superiores a 22 kg resultaron más fértiles ($P < 0.01$) que las de peso inferior; asimismo, se observó en este mismo grupo que a mayor peso, mayor fertilidad ($P < 0.05$), lo cual no se evidenció en el grupo de primas con un peso inferior a 22 kg. Este resultado parece indicar que en las primas Pelibuey, las diferencias

lower than that observed by Lima *et al.* for this breed⁽²²⁾. However, average daily weight gains were similar to those obtained by other researchers^(23,24) in grazing and stabling conditions respectively.

This breed's genetic precocity is evident as puberty comes to pass at 286 ± 41.3 days⁽²⁵⁾, however, although 89 % of ewes weighted between 21 k and 23.3 kg at their first oestrus⁽⁶⁾, there are mixed opinions on the most favorable mating weight. In this study, independent of treatment, when animals were grouped by live weight, correlation ($r = 0.421$) showed that yearling ewes weighting more than 22 kg were more fertile ($P < 0.01$) and that in the same group, higher weight meant more fertility ($P < 0.05$), and the opposite was true in yearling ewes whose weight was less than 22 kg. This result would seem to indicate that in Pelibuey yearling ewes, differences in weight are of importance only when animals weight more than 22 kg, being in itself an important factor for higher fertility. This weight could be related to efficiency in transformation of metabolic energy into weight gain. Romano *et al.*⁽²⁶⁾ indicate that Pelibuey sheep weighing less than 24 kg use more efficiently energy contained in diets rich in it, but if they weight more, they use more efficiently diets low in energy. This is a factor to be taken into account in the tropics, where grasses usually have a low energy content⁽²⁷⁾ and where supplementation is of great relevance.

In the conditions in which this study was carried out, supplementation in the two months previous to mating, resulted in a 0.174 g daily weight gain for the MES group, higher ($P < 0.05$) than the other groups which were given no supplement, which themselves showed daily weight gains till mating of 0.068 g for the ME group and 0.095 g for the C group ($P < 0.05$). This range (20 to 26 kg) is similar to that described by González *et al.*⁽²⁵⁾, as the minimum weight necessary for mating. Owing to this, and independently from the ewe's age, any modification of the energy balance could influence progesterone secretion⁽²⁸⁾. Although no determination of this hormone was carried out in this study, its incidence on fertility could be appreciated through less births in groups ME and C relative to group

de peso sólo son importantes cuando exceden los 22 kg, siendo a su vez un factor determinante para lograr una mayor fertilidad. Este peso óptimo podría estar relacionado con la eficiencia en la transformación de la energía metabolizable en ganancia de peso. Romano *et al.* (26), observaron que ovinos Pelibuey con menos de 24 kg de peso vivo utilizan con mayor eficiencia la energía de las dietas ricas en ella, por el contrario, por arriba de este peso, utilizan con mayor eficiencia dietas con bajo nivel energético. Este es un factor a considerar en las áreas tropicales, donde los pastos suelen tener un bajo nivel energético⁽²⁷⁾ y donde la suplementación desempeña un papel relevante.

En las condiciones en que se desarrolló el presente estudio, la suplementación alimenticia durante los dos meses previos a la cubrición dio como resultado una ganancia diaria de peso de 0.174 g/día en el grupo EMS, superior ($P < 0.05$) a los grupos no suplementados, los cuales mostraron una ganancia diaria hasta la cubrición de 0.068 y 0.095 g/día ($P > 0.05$) para los grupos EM y T, respectivamente. En este sentido, el rango observado de 20 a 26 kg es similar al establecido por González *et al.* (25) como el mínimo necesario para realizar la cubrición. Por ello, independientemente de la edad a la pubertad y guardando una estrecha relación con el peso vivo de la hembra, una modificación en el balance energético podría influir en la regulación de la secreción de progesterona⁽²⁸⁾ que aunque en este trabajo no se determinó, su incidencia sobre la fertilidad se pudo apreciar mediante un menor número de partos en los grupos T y EM respecto a EMS. Se ha establecido que las corderas de menor peso tienen una menor tasa de ovulación y una alta proporción de presentación de celos sin ovulación, que se traduce en una disminución de la fertilidad⁽²⁹⁾.

Las primalas sometidas a efecto macho (EM;EMS), con 12 meses de edad y diferencias significativas en el peso vivo, mostraron un agrupamiento de celos fértiles entre los 18 y 27 días de la introducción de los machos (primer ciclo). Probablemente, de haber mantenido la cubrición hasta los 35 días (dos ciclos), el porcentaje de celos fértiles se hubiese visto incrementado. Sin embargo, a pesar de que

MES. It has been established that ewes with less weight ovulate less, and that a high percentage of them show oestrus without ovulation⁽²⁹⁾ resulting in less fertility.

Yearlings under male effect (ME, MES), 12 months old and showing significant differences in live weight, strongly grouped their fertile oestrus between 18 and 27 after the introduction of males (first cycle). Probably, if mating would have continued till day 35 (two cycles), the percentage fertile oestrus would have increased. However, even though response to induction and synchronization of fertile oestrus was similar to that observed in adult ewes⁽⁹⁾, this fact only produced significant increases in fertility ($P < 0.01$) in group MES relative to group C. Live weight of group MES was higher than that of group ME or group C ($P < 0.01$). This result seems to indicate that supplementation helps fertility through weight gain, besides producing significant differences in live weight.

Reduced periods of sexual activity dependent on nutritional effects^(30,31), show that Pelibuey sheep show low sexual activity in Winter and Spring⁽³²⁾, and although show response to artificial photoperiod⁽³³⁾, in natural conditions no ovaric anoestrus was detected. In this sense, a very slight anoestrus allows for high sensitivity to male effect, and that is why in this study, carried out in spring, average fertility was 64.9 %, similar to that observed by Urrutia *et al.* (35) in Rambouillet yearling ewes (69.2 %) which showed 89.2 % synchronization in treatments subject to male effect. That result allows to integrate yearlings to the productive flock at the same season and mating period.

Results indicate that it is possible to take advantage of the male effect in Pelibuey yearling ewes of more than 22 kg as a technique to induce and synchronize oestrus and obtain 80 % fertility in one cycle, grouping births and facilitating the inclusion of these ewes to the flock's reproductive management.

ACKNOWLEDGEMENTS

la respuesta en los grupos EM y EMS en la inducción y sincronización de los celos fértiles resultó similar a la observada en ovejas adultas⁽⁹⁾, ésta sólo se tradujo en un incremento significativo de la fertilidad en el grupo EMS respecto al grupo T ($P < 0.01$), cuyo peso fue mayor que el de los grupos EM ó T ($P < 0.01$). Este resultado parece indicar que la suplementación además de establecer diferencias significativas en el peso vivo, favorece la fertilidad a través de la ganancia de peso.

La existencia de periodos de actividad sexual reducida dependiente⁽³⁰⁾ o no de efectos nutricionales⁽³¹⁾, demuestra que el ovino Pelibuey presenta una baja actividad sexual en invierno-primavera según los años⁽³²⁾ y aunque son sensibles al fotoperiodo artificial⁽³³⁾ en condiciones naturales el anoestro ovárico no fue detectado⁽³⁴⁾. En este sentido, la presencia de un anoestro poco profundo permite una alta sensibilidad al efecto macho, de ahí que en el presente trabajo, realizado en primavera, se aprecie una fertilidad media de 64.9 %, similar al obtenido por Urrutia *et al.*⁽³⁵⁾ en primas Rambouillet (69.2 %), con un 89.2 % de sincronización de celos fértiles en los tratamientos bajo influencia del efecto macho. Dicho resultado permite integrar a las primas al grupo productivo en una misma época y período de cubrición.

Los resultados indican que es posible utilizar el efecto macho como una técnica que permite inducir y sincronizar el estro en primas Pelibuey, sobre todo cuando se utilizan ovejas de más de 22 kg de peso, en las que se logra una fertilidad del 80 % a un ciclo, agrupando los partos y facilitando su inclusión en los esquemas reproductivos del rebaño.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los ganaderos Mercedes Peña del Campo (Palmasola) y Cruz Terrones (Granja Terrones) por su cooperación en la realización del presente estudio, así como a Joaquín y Eleuterio Martínez por su colaboración técnica.

The authors wish to acknowledge the cooperation of Mrs. Mercedes Peña del Campo (Palmasola) and Mr. Cruz Terrones (Granja Terrones), both of them Pelibuey breeders of Ciudad Valles, S.L.P., and also of Joaquín and Eleuterio Martínez for their collaboration on the technical side.

End of english version

LITERATURA CITADA

1. Bradford GE, Fitzhugh HA. Hair Sheep. A general description. In: Fitzhugh HA, Bradford GE editors. Hair sheep of Western Africa and the Americas. A genetic resource for the tropics. Winrock International Study, USA: Westview Press; 1973:3-22.
2. Thimonier J, Chemineau P, Gauthier D. Augmenter la fertilité des ruminants en zone tropicale : une realité. In: Les colloques del'INRA Ed. "Reproduction des Ruminants en zone Tropicale". Fr: INRA Pub;1984;(20):399-418.
3. Mahieu M, Jégo MA, Driancourt MA, Chemineau P. Reproductive performances of Creole and Blackbelly ewes in the West Indies. A new major gene controlling ovulation rate?. *Anim Reprod Sci* 1989;(19):235-243.
4. Fuentes JL, Lima T, Pulenets N, Pavón M, Albuernes R, Sans V, Perón N. Some aspects of the reproductive performance of the pelibuey ewe in Cuba. In: Les colloques del'INRA Ed. "Reproduction des Ruminants en zone Tropicale". Fr: INRA Pub;1984;(20):135-144.
5. Ponce de León JM, Valencia M, Rodríguez A, González E. Efecto del sistema de alimentación y época de nacimiento sobre la aparición del primer celo en borregas Pelibuey [resumen]. XV Reunión anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. 1981:39.
6. Valencia M, González E. Pelibuey sheep in México. In: Fitzhugh HA, Bradford GE editors. Hair Sheep of Western Africa and the Americas. USA: Westview Press; 1983:55-73.
7. Rekwot PI, Ogwu D, Oyedipe EO, Sekoni VO. The role of pheromones and biostimulation in animal production. *Anim Reprod Sci* 2001;(3,4):157-170.
8. Ngere LO, Dzakuma JM. The effect of sudden introduction of rams on oestrus pattern of tropical ewes. *J Agri Sci Camb* 1975;(84):263-264.
9. Ramón JP. Inducción y sincronización de celo en ovejas Pelibuey mediante efecto macho asociado a un pretratamiento con progesterona. IV Jornadas sobre Producción Animal. ITEA 1991;(11):130-133.
10. Contreras SI. Efecto de la presencia del carnero sobre la actividad ovárica postparto en ovejas tropicales de la raza West African [tesis maestría]. Venezuela: Universidad Central de Venezuela; 2000.
11. Chemineau P, Leuy F, Cognie Y. L'effet bouc: mecanismes physiologiques. In: Les colloques del'INRA Ed. "Reproduction des Ruminants en zone Tropicale". Fr: INRA Pub 1984;(20):475-485.
12. Chemineau P. L'effet bouc mode d'action et efficacité pour stimuler la reproduction des chèvres en anoestrus. *INRA Production Animale*. Fr: INRA Pub 1989;(2):97-104.

EFECTO MACHO EN PRIMALAS PELIBUEY

13. Folch J, Paramio MT, Urbiet J. Provocación del celo en ovejas "Rasa Aragonesa" durante el período de anoestro estacionario I. Utilización del "Efecto Macho" comparado con esponjas vaginales de FGA y PMSG. ITEA 1983;(51):51-63.
14. López SA, Inskeep K. Valoración del efecto macho, el pretratamiento con progesterona y los intervalos a la inyección de prostaglandina, como método de inducción y sincronización del celo en ganado ovino. ITEA 1988;(74):27-36.
15. Oldham CM. Stimulation of seasonally anovular merino ewes by rams. I. Time from introduction of the rams to the preovulatory LH surge and ovulation. Anim Reprod Sci 1978/79;(1):283-290.
16. Martin GB, Oldham CM, Cognie Y, Pearce DT. The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams. A Review. Livest Prod Sci 1986;(15):219-247.
17. Thimonier J, Chemineau, P. Seasonality of reproduction in female farm animals under a tropical environment (cattle, sheep and goats). 4th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Dublin, Ireland 1989:230-237.
18. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 4ª ed. Instituto de Geografía UNAM. 1988.
19. Fuentes JL, Perón N, Lima T. Efecto del tipo de parto y la edad al destete en la edad y peso a la pubertad de corderas Pelibuey. Rev Cub Prod Anim 1987;(2):15-25.
20. SAS. SAS/STAT User's Guide (Release 6.03) Cary NC, USA: SAS Ins Inc. 1988.
21. Statistica. Statistica for Windows (ver. 4.5) Tulsa, Ok, USA: StatSoft, Inc. 1994.
22. Lima T, Fuentes JL, Pavón M, Perón N. Influencia de varios factores en el peso al nacimiento y mortalidad de corderos Pelibuey. Rev Cub Prod Anim 1987;(1):55-61.
23. Castillo RH, Valencia M, Berruecos JM. Comportamiento reproductivo del borrego Tabasco mantenido en clima tropical y subtropical. I. Índices de fertilidad. Téc Pecu Méx 1972;(20):52-56.
24. Lizárraga CO, Rodríguez RO, De Lucas TJ. Comportamiento reproductivo de corderas pelibuey servidas al presentar la pubertad y al alcanzar un peso mínimo. AMTEO. 1er Congreso nacional de producción ovina. México. 1988:129-132.
25. González-Stagnaro C, Goicochea J, Madrid N. Comportamiento reproductivo de ovinos West African en una zona tropical. IX Congreso internacional de reproducción animal e inseminación artificial. Madrid, España. 1980:161-167.
26. Romano JL, Hernández J, Castellanos A. Repercusión del valor nutritivo de la dieta sobre el crecimiento del borrego pelibuey. Téc Pecu Méx 1983;(45):67-79.
27. Gohl B. Piensos tropicales. Resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos. Colección FAO: Producción y Sanidad Animal. FAO. Roma, 1982.
28. Parr RA, Davies IF, Fairclough RJ, Miles, MA. Over feeding during early pregnancy reduces peripheral progesterone concentration and pregnancy rate in sheep. J Reprod Fertil 1987;(80):317-320.
29. Folch J. Utilización práctica del "efecto macho" para la provocación de celos y ovulaciones en el ganado ovino. ITEA 1990;(3):145-163.
30. González-Stagnaro C, Ramón JP. Influencia de la condición corporal y del efecto macho sobre el comportamiento y eficiencia reproductiva en ovejas y cabras tropicales. IV Jornadas sobre producción animal. ITEA 1991;(11):127-129.
31. Valencia M, Heredia M, González E. Estacionalidad reproductiva en hembras Pelibuey [resumen]. VIII Reunión latinoamericana de producción animal. Sto. Domingo, Rep. Dominicana. 1981: F-48.
32. Flores HE, Trejo GA, García AA. Efecto de la temperatura, la precipitación pluvial y la época del año sobre el comportamiento reproductivo y productivo en ovejas Pelibuey en pastoreo. IX Congreso nacional de producción ovina. Querétaro, Qro. México. 1997:46-49.
33. Porras AA, Hernández XM, Zarco QL, Valencia MJ, Ochoa GP. Efecto del fotoperíodo artificial sobre la actividad ovárica de la oveja Pelibuey [resumen]. XXXV Reunión nacional de investigación pecuaria. Mérida, Yuc. México. 1999:35.
34. González-Reyna, A, Murphy BD. Circannual ovulation rate and estrous cyclicity in Pelibuey ewes. J Anim Sci 1987;65 (Suppl.1):221-222.
35. Urrutia MJ, Ochoa CMA, Ramírez AB. Efecto macho en borregas primalas rambouillet durante la estación de anoestro. IX Congreso nacional de producción ovina. Querétaro, Qro. México. 1997:46-49.