

Protocolo para Proyecto de Investigación 2013

Titulo del proyecto

Eficiencia reproductiva en cabras sin contacto socio-sexual de machos sometidas al efecto macho

Introducción

El comportamiento reproductivo es la productividad del animal o, en otros términos es la progenie producida. La productividad se puede expresar de diferentes maneras, como: prolificidad, fertilidad, intervalo entre partos. La prolificidad y la fertilidad en los pequeños rumiantes es de acuerdo a la raza, la estación reproductiva, la edad, el estado nutricional, el bienestar animal, el manejo reproductivo, entre otros. El período entre partos es el período (en días) entre dos partos consecutivos. El promedio del período entre partos en las cabras del hemisferio norte es de un año (de una época de partos y la siguiente). El periodo al servicio es el intervalo entre el parto y la concepción (Alexandre et al., 1999).

En el sub-trópico mexicano, los caprinos presentan periodos de anestro que limitan su capacidad reproductiva. Para enfrentar dicha limitación se han desarrollado diversos métodos para controlar la reproducción en los caprinos y optimizar su fisiología reproductiva. Algunos métodos actualmente utilizados para romper la estacionalidad reproductiva se menciona el uso de los progestágenos o el efecto macho (Martin et al., 1986; Walkden-Brown et al., 1999; Delgadillo et al., 2002.)

En este contexto resulta interesante investigar la eficiencia reproductiva en cabras sin experiencia socio-sexual sometidas al efecto expuestas a machos tratados con días largos.

Objetivos

Determinar la fertilidad y la prolificidad al parto en cabras sin contacto social y sexual de machos expuestos a machos sexualmente activos.

Hipótesis

Los parámetros reproductivos no difieren entre las cabras que mantuvieron o no contacto social y sexual de machos sometidos al efecto macho.

Revisión de Literatura

Factores que influyen en la eficiencia reproductiva en cabras y ovejas

Pubertad

La actividad reproductiva inicia con la pubertad, la cual se define como el momento en el que los ovarios y los testículos son capaces de liberar óvulos o espermatozoides. La mayoría de las cabras llegan a la pubertad relativamente a edad temprana. Aunque hay diferencias de consideración entre razas, es recomendable separar los sexos a los 5 meses o antes (Shelton, 1977). Las cabras pygmy alcanzan la madurez sexual a los 3 meses de edad. Las cabras de la raza Shiba y las locales de la isla de Guadalupe en el Caribe, la pubertad inicia de los 5.6 a los 6.7 meses de edad, mientras que en las cabras Saanen la pubertad se alcanza a los 7.8 meses de edad (Amoha y Bryant, 1984; Chemineau, 1993). Así mismo, la edad a la pubertad en la cabra enana de Pakistán es de 3 y 6 meses con un promedio de 4 meses (Khusar et al., 2005).

Edad al primer parto

Existe una gran variación entre los diferentes sistemas de producción y en las razas para esta característica, generalmente está entre los 12 a los 24 meses. De igual manera, se ha observado que es más prolongado en animales que viven en ambientes difíciles. En las cabras, el momento de exponer los animales jóvenes al

primer servicio se determina tomando como base la edad, al peso o. la combinación de ambos. Se considera un rango de 50 a 60 hasta el 75% del peso vivo de la raza en cuestión (Shelton, 1978; Wilson, 1989; Chemineau, 1993).

Fertilidad

La fertilidad es el número de hembras paridas dividido por el número de hembras expuestas al macho (Fernández et al., 2011). La fertilidad es afectada por factores como la nutrición, la edad, las enfermedades y la estación sexual. Efectivamente hay un efecto positivo al proporcionar suplementación alimenticia. Si se suplementa antes o después del apareamiento aumenta el número de óvulos y mejora la sobrevivencia del embrión (Creed et al., 1994). Por ejemplo, una suplementación alimenticia 7 días antes de la exposición de los machos sexualmente activos a las cabras en pastoreo incrementa la tasa ovulatoria (De Santiago-Miramontes et al., 2008).

Prolificidad

Prolificidad, es el número de crías nacidas dividido por el número de hembras paridas (Alexandre et al., 1999; Fernández et al., 2011). Dicho de otra manera, es la combinación entre la tasa de ovulación y el número de embriones viables. La polifidad varía entre 1.08 y 1.75 con promedio de 1.38. Se ha observado una relación positiva entre la edad y la prolificidad, así como, entre la prolificidad y la paridad. La prolificidad aumenta con el número de partos, incrementando hasta el 5° parto. El incremento del peso en ovejas o en cabras (antes del apareamiento) de 1 kg da como resultado un aumento en la prolificidad de 3.8%. La prolificidad varía según la raza. Las razas Finlandesa Landrace y Romanov son consideradas como las ovejas más prolíficas del mundo (Fahmy, 1996). Por ejemplo, en Etiopía, las ovejas de la raza Horro son más prolíficas que las ovejas Menz. En cabras Boer, la prolificidad es de 1.93. (Rodríguez- Castillo et al., 2010)

Contexto social

El contexto social en el que la actividad sexual de la hembra ocurre depende del grado de contacto con el macho. Cuando se limita el grado de contacto de las hembras con los machos, ellas muestran menos frecuencias en el número de conductas que cuando interactúan completamente con los machos. De manera similar, los machos cabríos incrementan la frecuencia de sus conductas sexuales si ellos observan (señal visual) que las hembras se monten entre sí (Katz et al., 2007). De ahí la importancia de proporcionar un adecuado ambiente social que incrementen la respuesta endocrina-conductual de las principales especies productivas.

Experiencia sexual

La falta de experiencia sexual influye de manera negativa el comportamiento reproductivo (Gelez et al., 2003). Las ovejas jóvenes sin experiencia tienen un comportamiento reproductivo más baja que las con experiencia y presentan dificultad durante el apareamiento (Dickerson y Glimp, 1975; Rosciszewska, 1985). En las ovejas jóvenes se ha observado que el estro es más corto y de más baja calidad, debido a que probablemente no tienen la suficiente capacidad para atraer al macho (Rosciszewska, 1985). Ello puede ser debido a una falta en la identificación de su pareja sexual y/o a una alteración en la coordinación motora-percepción (Gelez et al., 2004 a). Así mismo, las ovejas con experiencia sexual seleccionan a los machos basándose en su previa experiencia sexual, prefiriendo los machos más vigorosos (Lindsay y Robinson, 1961). Está reportado que el porcentaje de hembras que presentan estro es mayor en ovejas con experiencia (73%) que en las ovejas sin experiencia sexual previa (38%; Gelez et al., 2004 a).

En las cabras locales de la Comarca Lagunera el porcentaje de cabras en estro es similar entre las cabras con experiencia (100%) y sin experiencia sexual (95%; Fernández et al., 2011).

Efecto macho

Algunas razas de cabras y ovejas manifiestan estacionalidad reproductiva. La exposición de cabras y ovejas a machos cabríos o carneros, respectivamente, puede estimular y sincronizar su actividad sexual y endocrina. Este fenómeno de bioestimulación social se conoce como efecto macho (Delgadillo et al., 2009; Shelton, 1960).

Respuesta de las hembras al efecto macho

Las caprinas y ovinas anovulatorias, su exposición a un macho sexualmente activo induce un incremento en la frecuencia de pulsos de la hormona luteinizante (LH) seguido por la ovulación. En el 60% de las cabras, esta ovulación se asocia con estro y un 75% de ellas presenta un ciclo ovárico corto que en promedio tiene una duración de 5 a 7 días (Chemineau, 1987). Después de este ciclo corto, se produce otra ovulación seguido por una fase lútea de duración normal. En esta segunda ovulación las hembras pueden quedar gestantes (Chemineau et al., 1987; Flores et al., 2000).

Procedimiento Experimental

Ubicación del experimento

Manejo de cabras

El experimento se realiza en las instalaciones del CIRCA-UAAAN y en el Ejido Flores Magón. En el mes de abril de este año, durante el anestro estacional en las cabras y el reposo sexual en los machos, se llevó a cabo el efecto macho. Las cabras contaban con 15 meses de edad y los machos 36 meses. El peso promedio de las cabras sin experiencia sexual fue de 30.0 kg y de las cabras con experiencia sexual fue 26.0 kg.

Grupos experimentales

Las cabras y los machos fueron distribuidos en los siguientes grupos:

- 1) Cabras sin experiencia sexual (n=19), se mantuvieron aisladas, sin contacto social (sin señales auditivas, táctiles, olfativas y visuales) y sexual de animales de su misma especie, a partir del destete.
- 2) Cabras con experiencia sexual (n=21), tuvieron contacto social y sexual con machos vasctomizados, a partir del destete.

Machos

Tratamiento fotoperiódico

Los machos adultos se alojaron en corrales abiertos de 5 m x 10 m. Los corrales se equiparon con 18 lámparas fluorescentes de 75 watts cada una. Los machos recibieron un tratamiento fotoperiódico de días largos por dos meses y medio, que inició el 1 de noviembre de 2012 y terminó el 15 de enero de 2013. Este tratamiento estimula el crecimiento testicular y la secreción de testosterona, así como, el comportamiento sexual de los machos (Delgadillo et al., 2002).

Efecto Macho

En el mes de abril de 2013 fueron puestos en contacto los 2 grupos de cabras con los machos sexualmente activos. Los grupos de cabras: sin experiencia sexual (n=19) y con experiencia sexual en contacto directo con machos vasectomizados (n=20). Cada grupo de cabras fue puesto en contacto con un macho sexualmente activo durante 15 días del efecto macho (Fernández et al., 2011).

Gestación

Actualmente las cabras están en gestación (mayo-septiembre). Las cabras reciben la alimentación de acuerdo a sus necesidades fisiológicas.

Parto

Se registrará el peso al nacimiento, así como el sexo de las crías y el peso al destete.

Fertilidad y prolificidad al parto

Los partos se presentaran en el mes de septiembre. La eficiencia reproductiva de las hembras anéstricas sometidas al efecto macho se determinará mediante el análisis de la fertilidad y la prolificidad al parto.

Peso al destete

Se registrará el peso al destete de la crías

Análisis estadístico

Se utilizará la prueba exacta de probabilidades de Fisher para determinar la fertilidad y prolificidad al parto en los dos grupos de cabras. La prolificidad se comparará con la prueba Kruskal-Wallis, seguida de una prueba Mann-Whitney *U*. Los análisis se llevarán a cabo en el paquete estadístico SYSTAT 13 (2009).

Cronograma de actividades.

Actividad a realizar	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Estudio de ultrasonografía transrectal a las cabras para determinar su estado reproductivo						X						
Cuidados perinatales de madres y crías								X	X	X		
Destete de crías										X		
Crianza de cabritos y cabritas											X	X
Análisis de datos											X	
Alimentación de machos y hembras						X	X	X	X	X	X	X

5.-Productos esperados

Graduar un estudiante nivel maestría y publicar un artículo científico en revista indizada.

6.-Literatura citada

- Alexandre, G., G. Aumont, J.C. Mainaud, J. Fleury, M. Naves, 1999. Productive performance of Guadeloupean creole goats during the suckling period. *Small Ruminant Research*. 34:155-160.
- Amoha, E.A., M.J. Bryant. 1984. A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goats kids. *Animal Production* 38:141-144.
- Creed J. McEvoy, T.G. Robinson , J.J. Aitken, R.P. Palmer, I. Robertson . 1994. The effect of nutrition on the subsequent preovulatory development of superovulated sheep ova in an in vitro culture system *Anim. Prod.* 58:82.
- Chemineau, P. 1993. Reproducción de las cabras originarias de las zonas tropicales. *Revista Latinoamericana de Pequeños Rumiantes* 1: 2-14.
- Chemineau, P. 1987. Possibilities for using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in anovulatory goats. A review. *Livest. Prod. Sci.* 17: 135-147
- Delgadillo, J.A., H.Gelez , R. Ungerfeld, P.A.R. Hawken, G.B. Martin. 2009. The “male effect” in sheep and goats—revisiting the dogmas. *Behav. Brain Res.* 25, 304-314.
- De Santiago-Miramontes, M.A., R. Rivas-Muñoz, M. Muñoz-Gutiérrez, B. Malpaux, R.S. Scaramuzzi, J.A. Delgadillo. 2008. The ovulation rate in anoestrous female goats managed under grazing conditions and exposed to the male effect is increased by nutritional supplementation. *Animal Reproduction Science.* 105:409-416.
- Delgadillo, J.A., J.A. Flores, G. Véliz, H. Hernandez, G. Duarte, J. Vielma, P. Poidron, P. Chemineau, B. Malpaux. 2002. Induction of sexual activity in lactating anovulatory female goats using male goats treated only with artificially long days. *J Anim Sci* 80, 2780-2786.
- Dickerson, G.E. Glimp, H.A. 1975. Breed and age effects on lamb production of ewes. *J. Anim. Sci.* 40, 397-408.
- Fahmy, M. H. 1996. Growth, fertility, prolificacy, and fleece weight of Romanov, Finnsheep and Booroola purebreds and their cross and backcross with the DLS breed. *Animal Science.* 62;479—487.
- Fernández, I.G., J.R. Luna-Orozco, J. Vielma, G. Duarte, H. Hernández, J.A. Flores, H. Gelez, J.A. Delgadillo. 2011. Lack of sexual experience does not reduce the responses of LH, estrus or fertility in anoestrous goats exposed to sexually active males. *Horm Behav* 6, 484-488.
- Flores, J.A., F.G. Véliz, J.A. Pérez-Villanueva, G. Martínez De La Escalera, P. Chemineau, P. PoindrB. Malpaux, J.A. Delgadillo. 2000. Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in the male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biol Reprod* 62, 1409- 1414.
- Gelez, H., D.R. Lindsay, D. Blache, G.B. Martin, C. Fabre-Nys. 2003. Temperament and sexual experience affect females sexual behavior in sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 84, 81-87.
- Katz, L.S. 2007. Sexual behavior of domesticated ruminants. *Horm Bevi.* 52:56-63.
- Kausar R., S.A. Khanum, M. Hussain. 2005. Characterization of events at oestrous in Dwarf goat (*Capra hircus*). *Pakistan Vet. J.* 25:143-145.
- Martin, G.B., C.M. Oldham, Y. Cognié, D.T. Perace. 1986. The physiological response of anovulatory ewes to

the introduction of rams a review. *Lives. Prod. Sci.* 15:219-247.

Rodríguez-Castillo, J.C., A. Martínez, A. Villanueva, J. Gallegos-Sánchez. Duración del celo y pico preovulatorio de LH en cabras Boer x Nubiasincronizado con diferentes hormonas en latitud tropical de México. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal.* 18:33-40.

Rosciszewska, Z.E., 1985. The influence of earlier mating experience of ewes on their subsequent mating behaviour and reproductive performance. *Anim. Reprod. Sci.* 9: 223-229.

Shelton, M. 1980. Goats: influence of various exteroceptive factors on initiation of oestrus and ovulation. *Int. Goat Sheep Res.* 1, 156-162.

Shelton, M. 1978. Reproduction and breeding of goats. *J. Dairy Sci.* 61:994-1010.

Shelton, M. 1960. Influence of the presence of a male goat on the initiation of estrous cycling and ovulation of Angora does. *J. Anim. Sci.* 19, 368-375.

Walkden-Brown, S.W., G.B. Martin, B.J. Restall. 1999. Role of male-female interaction in regulating reproduction in sheep and goats. *J. Reprod. Fertil.* 52: 243-257.

Wilson, R.T. 1989. Reproductive performance of African indigenous small ruminants under various management systems: A review. *Animal Reproduction Science.* 20: 265-286.