

ABORTO NO INFECCIOSO EN CAPRINOS

MIGUEL MELLADO Y FRANCISCO J. PASTOR

Departamento de Nutrición y Alimentos, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, C.P. 25315, Saltillo, Coahuila, México.
E-mail: mmellbosq@yahoo.com

RESUMEN

Las pérdidas por abortos constituyen la principal falla reproductiva de los caprinos en sistemas extensivos donde se presenta una restricción alimenticia durante la gestación. Los abortos en estas condiciones suelen presentarse en más de la mitad de las cabras gestantes. El alto número de abortos en cabras en condiciones de escasez de forraje obedece a la particular estrategia reproductiva de la cabra, la cual “responde” al estímulo del macho cabrío, aun con bajas reservas corporales de energía, y una vez gestante, la cabra continúa o suspende la preñez, según la disponibilidad de nutrientes. Bajo condiciones intensivas y en diversas áreas geográficas, se presenta una mayor ocurrencia de abortos en cabras lecheras de origen Europeo, en comparación con

cabras no lecheras (nativas). En climas templados poco extremos, las cabras lecheras son menos propensas a abortar durante las épocas más calurosas del año, en comparación con las épocas más frías. La ausencia de cuernos, una pobre condición corporal, la gestación de más de un feto y la deficiencia de magnesio, cobre y selenio son factores importantes de riesgo de abortos en caprinos. La deficiencia de fósforo provoca también el aborto en caprinos, aunque esto sólo se ha demostrado forzando artificialmente esta deficiencia. Se han documentado además abortos en cabras tratadas con antihelmínticos y en animales que han consumido algunas plantas de zonas áridas con fitotoxinas.

PALABRAS-CHAVE: Condición corporal, desnutrición, edad, peso corporal, plantas tóxicas.

ABSTRACT

NON-INFECTIOUS ABORTION IN GOAT

Fetal losses constitute the main reproductive failure in goats under extensive conditions in feed limited environments. Under these circumstances over 50% of pregnant does can expulse their fetus. The high incidence of abortions under range conditions is due to the particular reproductive strategy of goats, which “respond” to the buck stimulus even with low body energy reserves, and once pregnant, gestation is continued or suspended, depending on food availability. Under intensive conditions and different geographical areas, the incidence of abortions is higher in

dairy goats than in local (non-dairy) animals. In non-extreme temperate climates, dairy goats have lower risk of abortion in the warm seasons, than in the cold season. The absence of horns, low body condition score, the presence of more than one fetus, and Cu, Mg and Se deficiencies are important risk factors for abortion in goats. Experimentally, diets low in phosphorous provoke abortion in goats. Additionally, the ingestion of some plants of the desert with high levels of allelochemicals, and the administration of some anthelmintics have been implicated in the occurrence of abortions in goats.

KEY WORDS: Age, body condition score, body weight, toxic plants, malnutrition.

INTRODUCTION

En las zonas áridas y semiáridas del mundo, las pérdidas fetales en caprinos constituyen el prin-

cipal problema reproductivo bajo condiciones extensivas. Las cifras disponibles en los agostaderos de México alcanzan un máximo de 70% (MELLADO et al., 2001, Cuadro 1). Valores cercanos a los ob-

servados en las zonas desérticas de México han sido reportados en Brasil (UNANIAN & FELICIANO SILVA, 1984), Nigeria (OSUAGWUH & AKPOKODJE, 1986) e India (BHATTACHARYYA et al., 1977). Aunque las causas de los abortos de las cabras en pastoreo no se ha estudiado en detalle, existe el consenso entre los investigadores que la mayor parte de los abortos de las cabras en los sistemas extensivos tienen una etiología nutricional. Tanto en cabras de Angora (WENTZEL et al., 1976) como en cabras lecheras (HUSSAIN et al., 1996a) y mestizas en agostadero (MELLADO et al., 2004), se ha documentado el hecho de que los animales que abortan por causas no infecciosas, presentan niveles sanguíneos de glucosa más abajo de lo normal, y esta condición desencadena el proceso de la expulsión del feto (WENTZEL, 1982). VAN DER WESTHUYSEN & ROELOFSE (1971) en cabras de Angora, y HUSSAIN et al. (1996b), en cabras lecheras, han documentado un marcado incremento de abortos en cabras con niveles deficitarios de energía. En México en particular, una práctica común de los

caprinocultores dedicados a la producción de leche en las zonas áridas, es fecundar a las cabras en el invierno, para que la lactancia de éstas coincida con la época de lluvias (verano y otoño). Con este manejo la gestación de las cabras se desarrolla en la época de mayor escasez de forraje, lo cual conduce a una alta incidencia de abortos (FALCÓN et al., 1990; SUÁREZ, 1990; CEPEDA et al., 1994). La alta incidencia de este problema reproductivo no es restrictivo de los sistemas extensivos en zonas de escaso forraje. En cabras lecheras en países nórdicos manejadas intensivamente, se han documentado incidencias de abortos de etiología no infecciosa que van del 8.5 al 15 % (Cuadro 1). La incidencia de abortos en cabras productoras de carne en condiciones de buena alimentación pueden llegar al 30% (AUCAMP, 1983). Las cifras anteriores muestran que el aborto en las cabras constituye un problema reproductivo serio en todo el mundo, por lo que en el presente trabajo se revisan las causas no infecciosas de abortos de las cabras y las medidas para reducir este problema reproductivo.

CUADRO 1. Incidencia de abortos (%) por causas no infecciosas, en cabras de diferentes razas, bajo diferentes condiciones de manejo, en diferentes áreas geográficas.

Incendencia	Raza	País	Condiciones	Fuente
5.0 - 8.0	Boer	Sudáfrica	Intensivas	STEINHAGEN et al. (1983)
8.6 - 30.0	Boer	Sudáfrica	Intensivas	AUCAMP (1983)
5.5	Lecheras	Alemania	Intensivas	WITTEK et al. (1997)
4.6	Majorera	Islas Canarias	Intensivas	FRESNO et al. (1994)
15.0	Lecheras	Noruega	Intensivas	ENGELAND et al. (1997)
11.1	Lecheras	Noruega	Intensivas	ENGELAND et al. (1998)
8.5	Lecheras	Noruega	Intensivas	MELBY et al. (1986)
9.8	Lecheras	Noruega	Intensivas	LOKEN et al. (1990)
6.7	Locales	Israel y Sinaí	Semi extensivas	RATTNER et al. (1994)
35.0	Locales	Brasil	Extensivas	GILLET (1990)
50.0	Locales	Brasil	Extensivas	UNANIAN & F.-SILVA (1984)
7.0-16.0	Locales, Europeas	Brasil	Extensivas	UNANIAN & SILVA (1989)
70.0	Mestizas	Norte México	Extensivas	MELLADO et al. (2001)
15.5	Mestizas	Norte México	Extensivas	MELLADO et al. (2001)
3.5	Europeas, Nubias, Granadinas	Norte México	Intensivas	MELLADO et al. (2003)
17.0-27.0	Mestizas	Norte México	Extensivas	FALCÓN et al. (1990)
21.0	Encaste Nubia	Norte México	Extensivas	CEPEDA et al. (1994)
22.4-44.6	Mestizas	Norte México	Extensivas	SUÁREZ, (1990)
24.0-57.0	Locales	India	Extensivas	BHATTACHARYYA et al. (1977)
62.5	Enanas Oeste de África	Nigeria	Extensivas	OSUAGWUH & AKPOKODJE (1986)

DESNUTRICIÓN

De todas las causas que provocan el aborto en las cabras, la desnutrición quizá sea la más relevante en muchos de los sistemas extensivos de caprinos en zonas áridas. El efecto del déficit de nutrientes sobre la ocurrencia de abortos en las cabras se manifiesta más intensamente en esta especie, debido a su particular estrategia reproductiva, diferente al resto de los animales de la granja. La mayoría de las cabras “responden” al estímulo del macho cabrío, independientemente del grado de reservas corporales de energía (MELLADO et al., 1994, 2004). Una tasa negativa de aumento de peso postparto de las cabras, no es obstáculo para la reanudación de la actividad ovárica y la ocurrencia del estro en estos animales (MBAYAHAGA et al., 1998). La pérdida de peso antes de la fecundación tampoco afecta la tasa de pariciones de las cabras (GOONWARDENE et al., 1977). Dietas con niveles nutricionales por debajo de los requerimientos nutricionales de las cabras no afectan la inducción del celo (MANI et al., 1992), la tasa de preñez (BOCQUIER et al., 1996) y la tasa de pariciones (SIBANDA et al., 1999) de estos animales. Las evidencias anteriores sugieren que la estrategia reproductiva de la cabra es “responder” a la presencia del macho cabrío, aún con bajas reservas corporales de energía, y una vez gestante, la cabra continúa o suspende la preñez, dependiendo de la disponibilidad de nutrientes.

En cabras hay tres mecanismos posibles que desencadenan el aborto: a) hipoglucemia en la madre y feto seguida de un incremento de corticosteroides, aumento de estrógenos, aumento de prostaglandinas, luteólisis y aborto (WENTZEL et al., 1975b; WENTZEL, 1982; WENTZEL & VILJOEN, 1975), b) estrés, aumento de corticosteroides y aborto (ROMERO et al., 1998), y c) disfunción de la placenta y aborto (sólo en este último caso hay signos de descomposición fetal o momificación (ENGELAND et al., 1999). En las cabras con deficiencias nutricionales durante la gestación se presenta una hipoglucemia (MELLADO et al., 2002), lo cual posiblemente conduce a la luteólisis. Observaciones del autor indican que, en los fetos abortados en los

hatos de caprinos en condiciones extensivas, no se presentan signos de descomposición fetal ni momificación, por lo que estos abortos no se atribuyen a una disfunción placentaria. No se dispone de datos sobre los niveles sanguíneos de corticosteroides ni estrógenos en las cabras mantenidas en agostadero, lo que impide determinar el mecanismo que actúa como mediador de la desnutrición en la presentación de los abortos. Sin embargo, considerando que bajo condiciones de estrés prolongado los corticosteroides no difieren de los testigos no estresados (WENTZEL et al., 1975a), y que no existe diferencia en los niveles de cortisol después de la aplicación de ACTH entre cabras que abortan y que llevan su gestación a término (ESCOBAR et al., 1998), lo más probable es que el mecanismo que desencadena el aborto en las cabras subalimentadas es la hipoglucemia, lo cual produce a la vez una hipoglucemia en el feto. El feto responde a estos bajos niveles de glucosa liberando corticosteroides de sus glándulas adrenales, lo cual desencadena la liberación de prostaglandinas en el útero de la cabra. La prostaglandina causa la regresión del cuerpo luteo con la subsiguiente expulsión del feto.

Plantas tóxicas

La ingestión de escobilla (*Xanthocephalum spp.*) por las cabras induce el aborto (PANTER et al., 1996), sin que se haya identificado el compuesto abortificante de esta planta. Las saponinas de la lechuguilla (*Agave lehuguilla*) causa el aborto en las cabras cuando éstas se administran en forma intravenosa (DOLLAHITE et al., 1961). La ingestión de la conífera *Pieris japónica* provoca la momificación y consecuente expulsión del feto en las cabras (SMITH, 1979).

Fármacos

La administración de dosis indicadas para cabras de anthelmínticos (rafoxanide, thiabendazole y febendazole) provocan altas tasas de abortos (83%) en el cuarto o quinto mes de preñez de estos animales (SACKEY et al., 1991). El tetramisol administrado al final de la gestación provoca también la interrupción de la gestación de las cabras (TAINTURIER, 1980).

Deficiencia de minerales

En forma experimental, la deficiencia de cobre en cabras preñadas resultó en un 57% de abortos (ANKE, 1977). El aborto en animales con deficiencia de cobre también ha sido documentado en condiciones de pastoreo (UNANIAN & FELICIANO-SILVA, 1984; MOELLER 2001). Bajo condiciones experimentales se ha reportado un 12% de abortos en cabras alimentadas con dietas deficientes en selenio, no presentándose este desorden reproductivo en cabras con niveles adecuados de este microelemento (ANKE, 1977). Bajo condiciones no experimentales la deficiencia de selenio ha sido también identificada como una causa de aborto en caprinos (EAST, 1983; MOELLER, 2001). Otros microelementos involucrados en el aborto de las cabras, cuando éstos son deficientes en la dieta de las cabras, son el yodo (ANKE et al., 1977; MOELLER, 2001), manganeso (ANKE, 1977) y magnesio (UNANIAN & FELICIANO-SILVA, 1984; MELLADO et al., 2004). Bajo condiciones experimentales, la deficiencia de fósforo condujo a un 15% de abortos en cabras, comparadas con la ausencia de abortos en cabras sin deficiencia de este elemento (BARHOUM et al., 1985). En un ambiente árido del norte de México la ingestión de fósforo por las cabras resultó inferior a sus necesidades nutricionales (MELLADO et al., 1991), sin embargo, el autor (MELLADO et al., 2004) no ha observado bajos niveles sanguíneos de este elemento en cabras en agostadero, por lo que pareciera que la geofagia practicada en forma intensa por las cabras en las zonas desérticas, previene la deficiencia de este elemento.

Híbridos de cabras y ovejas

En rebaños mixtos de cabras y ovejas se presenta la copulación entre estas especies. La fertilización no es viable cuando ocurre la copulación entre machos cabríos y ovejas. Por otro lado, a pesar de la diferencia en el número y forma de los cromosomas entre especies (los caprinos presentan 60 cromosomas, todos acrocéntricos, y los ovinos 54 cromosomas, 6 acrocéntricos y el resto

metacéntricos), el apareamiento entre moruecos y cabras resulta en la fertilización del óvulo y la embriogénesis (feto con 57 cromosomas), aunque el producto es expulsado entre la quinta y décima semana de gestación (KELK et al., 1997), debido a la imposibilidad del trofoblasto para unirse al epitelio materno (BLUM et al., 1977).

Factores de riesgo que desencadenan el aborto no infeccioso

Bajo condiciones extensivas en el norte de México, las cabras con menos de 35 kg de peso al primer tercio de la gestación fueron 5 veces más susceptibles a abortar, comparadas con las cabras más pesadas (MELLADO et al., 2001). Mayores tasas de abortos en cabras de Angora con una menor masa corporal también han sido observadas por VAN DER WESTHUYSEN (1971) y WENTZEL et al. (1974). Sin embargo, contrario a los resultados anteriores, VAN RENSBURG (1971) observó que las fallas de la gestación fueron más prevalentes en las cabras de mayor peso. Aparentemente, con una alimentación satisfactoria el aborto es más prevalente en las cabras de mayor masa corporal. Por el contrario, en condiciones desfavorables de alimentación, las cabras con menor masa corporal constituyen el grupo más susceptible de abortar.

En agostadero y en época de sequía, las cabras que perdieron más de 25 g de peso diario entre el primero y tercer tercio de la gestación fueron 8 veces más susceptibles a abortar que las cabras que ganaron o perdieron peso en forma marginal (MELLADO et al., 2001). En condiciones de estabulación las cabras con bajas tasas de crecimiento antes del destete ($<136 \text{ g d}^{-1}$) presentan mayores posibilidades de abortar que las cabras con mayores tasas de crecimiento (MELLADO et al., 2005).

Otro factor de riesgo importante para la ocurrencia del aborto es la condición corporal. Con base en la escala de 1-5, las cabras con una condición corporal de 1.5 al momento de la concepción, presentan 9 veces más riesgo de abortar en comparación con cabras de mejor condición corporal (MELLADO et al., 2004).

Estudios sobre el efecto de la edad sobre la incidencia de abortos en las cabras han arrojado resultados conflictivos. Bajo condiciones intensivas algunos autores han observado una mayor incidencia de abortos en cabras pluríparas en comparación con cabras jóvenes (HUSSAIN et al., 1996; WITTEK et al., 1997; ENGELAND et al., 1998). GARCÍA et al. (1985) observó lo contrario. Por otro lado, MELLADO et al. (2005) observaron que las cabras más jóvenes y más viejas son más susceptibles a abortar, comparadas con las cabras de entre 2 y 5 partos. Bajo condiciones extensivas se presentan más abortos en las cabras primerizas, en comparación con las pluríparas (MELLADO et al., 2004). Las cabras con una circunferencia abdominal >100 cm fueron menos susceptibles al aborto, en comparación con las que tuvieron circunferencias menores (MELLADO et al., 2001).

Similar a lo que se ha observado en cabras lecheras estabuladas, donde la presencia de dos o más fetos predispone el aborto (ENGELAND et al., 1997), en condiciones de agostadero las cabras con más de un feto abortan más frecuentemente que las cabras con un solo feto (MELLADO et al., 2001).

Bajo condiciones de estabulación las cabras de razas lecheras tradicionales presentan mayores tasas de abortos que las cabras Granadinas y Nubias (MELLADO et al., 2005). Vale la pena señalar que las cabras Granadinas fueron 30% menos susceptibles de perder sus fetos comparadas con el resto de las razas de cabras. Mayores tasas de abortos en cabras Alpinas y Saanen comparadas con razas locales de la India también han sido reportadas por CHAWLA et al. (1981) y MISHRA et al. (1976). La misma tendencia ha sido observada en Brasil, donde las cabras nativas presentan menores tasas de abortos que las cabras lecheras europeas (UNANIAN & SILVA, 1989).

La época de fecundación es otro factor de riesgo para la ocurrencia del aborto. En zonas áridas y bajo condiciones intensivas, las cabras fecundadas en el verano tienen mayores posibilidades de llevar su gestación a término, en comparación con las cabras fecundadas en el otoño (MELLADO et al., 2005). El mejor desempeño reproductivo de las

cabras durante los meses más calurosos del norte de México ha sido reportado previamente por MELLADO & MEZA-HERRERA (2002).

Finalmente, la ausencia de cuernos es otro factor que predispone a las cabras al aborto. MELLADO et al. (2004) observaron que las cabras mestizas sin cuernos y bajo estrés nutricional (agostadero), fueron 1.5 veces más propensas a abortar que las cabras con cuernos. Bajo condiciones intensivas, ENGELAND et al. (1997) han reportado una mayor incidencia de abortos en cabras lecheras sin cuernos (19.7 vs 4.8), en comparación con las que tienen cuernos.

La información recopilada sugiere que las temperaturas ambientales elevadas en zonas desérticas disminuye el riesgo de aborto de las cabras. Además, los datos revisados soportan la idea de que las cabras con altos pesos al nacimiento y elevados aumentos de peso en su etapa de desarrollo son menos propensas a abortar. Los datos revisados revelan también que las cabras Granadinas y Nubias son menos susceptibles a presentar abortos en comparación con las razas lecheras tradicionales, y que este problema reproductivo se acentúa en las cabras primíparas y aquellas con más de 6 partos. Finalmente, existen evidencias de que la presencia de más de un feto, la ausencia de cuernos, la aplicación de antihelmínticos durante la gestación, una reducida masa corporal y la pérdida drástica de peso durante la preñez, predisponen a las cabras a suspender la gestación.

REFERENCIAS

ANKE, M.; HENNING, A.; GRUN, M.; PARTSCHEFELD, M.; GROPP, B. Der Einfluss des Mangan-, Zink-, Kupfer-, Jod-, Selen-, Molybdan- und Nickelmangels auf die Fortpflanzungsleistung des Wiederkauers. *Wissen Zeitsch Karl-Marx-Univ Leipzig, Mathem Natur Reihe*, v. 26, p. 283-292, 1977.

AUCAMP, A. J. Stock farming: development of a viable system in the central grassveld areas of Easter Cape. **Progress Report D5461/36/1**, Department of Agriculture, South Africa, 1983.

BARHOUM, S.; ANKE, M.; GROPPPEL, B. Phosphorus requirements of growing, pregnant and lactating goats. In: MACRO AND TRACE ELEMENT SEMINAR, Dec. 21-22. 1987. **Proceedings ...** University Leipzig-Jena, Germany, 1985. p. 395.

BHATTACHARYYA, B.; CHATTERJEE, M.; CHATERJEE, S. A study of calcium, phosphorous and magnesium concentration in the serum of pregnant goat with a history of early abortion. **Indian Journal Animal Health**, v. 16, p. 177-181, 1977.

BLUM, M.R.; ANDERSON, G.B.; BONDURANT, R.H.; ROWE, J.D. Attachment of sheep and goat trophoblast to the sheep-goat chimeric uterus. **Small Ruminant Research**, v. 24, p. 117-124, 1977.

BOCQUIER, F.; LEOEUF, B.; GUEDON, L.; CHILLARD, Y. Reproductive performances of artificially inseminated prepubertal goat: effects of feeding level and body weight. In: EMES RECONTRES AUTOURS DE RECHERCHE SUR LES RUMINANTS, 33., 1996, Paris, France, 1996. p. 187-190.

CEPEDA, P.R.; RAMIREZ, J.M.; RAMIREZ, O.R.; AVILA, J.M.; MACARENO, R.; CONTRERAS, J.L. Actividad reproductiva de un rebaño caprino comercial de sistema de empadre en primavera (sin tratamiento hormonal) en Baja California Sur. En: REUNIÓN NACIONAL DE CAPRINOCULTURA, 9., Septiembre 27-30, 1994. **Memorias...** La Paz (Baja California Sur), México: Asociación Mexicana de Producción Caprina, AC, 1994. p. 148-154.

CHAWLA, D.S., BHATNAGAR, D.S., SUNDARESAN, D. **Dairy goats at Karnal**. Publication n. 195, Karnal, India: National Dairy Research Institute, 1981.

DOLLAHITE, J.W.; SHAVER, T.; CAMP, B.J. njected saponins as abortifacients. **American**

Journal of Veterinary Research, v. 23, p. 1261-1263, 1961.

EAST, N.E. Pregnancy toxemia, abortions, and periparturient diseases. **Veterinary Clinic of North America Large Animal Practice**, v. 5, p. 601-618, 1983.

ENGELAND, I.V.; ROPSTAD, E.; KINDHAHL, H.; ANDERSEN, O.; WALDELAND, H.; TVERDAL, A. Foetal loss in dairy goats: function of the adrenal glands, corpus luteum and the foetal-placental unit. **Animal Reproduction Science**, v. 55, p. 205-222, 1999.

ENGELAND, I.V.; WALDELAND, H.; ANDERSEN, O.; LOKEN, T.; BJORKMAN, C.; BJERKAS, I. Foetal loss in dairy goats: an epidemiological study in 22 herds. **Small Ruminant Research**, v. 30, p. 37-48, 1998.

ENGELAND, I.V.; WALDELAND, H.; ANDERSEN, O.; LOKEN, T.; TVERDAL, A. Foetal loss in dairy goats: an epidemiological study in 515 individual goats. **Animal Reproduction Science**, v. 49, p. 45-53, 1997.

ESCOBAR, C.J.; BASRUR, P.K.; GARTLEY, C.; LIPTRAP, R.M. A comparison of the adrenal cortical response to ACTH stimulation in Angora and non-Angora goats. **Veterinary Research Communication**, v. 22, p. 119-129, 1998.

FALCÓN, J.A.; SALINAS, H.; ÁVILA, J.L.; FLORES, R.T. Los sistemas de producción caprina en Zacatecas. II. La presencia de abortos. En: REUNIÓN NACIONAL SOBRE CAPRINOCULTURA, 6., Septiembre 26-28, 1990. **Memorias...** San Luis Potosí (San Luis Potosí), México: Asociación Mexicana de Producción Caprina, AC, 1990. p. 152-155.

FRESNO, M.R.; GOMEZ, J.; MOLINA, A.; DARMANIN, N.; CAPOTE, J.F.; DELGADO, J.V. Preliminary study of the Majorera milk goat

- productive performance. **Archivos de Zootecnia**, v. 43, p. 181-186, 1994.
- GARCÍA, O.; BRAVO, J.; GARCÍA, E.; BRADFORD, E. Análisis de un experimento de cruzamientos usando caprinos criollos e importados. VI. Otros parámetros reproductivos. **Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Zulia**, v. 13, p. 597-609, 1996.
- GILLET, T. Brazil: the goats of the "Caatinga". **Chevre**, v. 178, p. 40-46, 1990.
- GOONEWARDENE, L.A.; WHITMORE, W.; JAEGER, S.; BORCHERT, T.; OKINE, E.; ASHMAWY, O.; EMOND, S. Effect of prebreeding maintenance diet on subsequent reproduction by artificial insemination in Alpine and Saanen goats. **Theriogenology**, v. 48, p. 151-159, 1977.
- HUSSAIN, Q.; HAVREVOLL, O.; EIK, L.O.; ROPSTAD, E. Effects of energy intake on plasma glucose, non-esterified fatty acids and acetoacetate concentration in pregnant goats. **Small Ruminant Research**, v. 21, p. 89-96, 1996a.
- HUSSAIN, Q.; WALDELAND, H.; HAVREVOLL, O.; EIK, L.O.; ANDRESEN, O.; ENGELAND, I.V. Effect of type of roughage and energy level on reproductive performance of pregnant goats. **Small Ruminant Research**, v. 21, p. 97-103, 1996b.
- KELK, D.A.; GARTLEY, C.J.; BUCKRELL, B.C.; KING, W.A. The interbreeding of sheep and goats. **Canadian Veterinary Journal**, v. 38, p. 235-237, 1997.
- MANI, A.U.; MCKELVEY, W.A.C.; WATSON, E.D. The effect of low level of feeding on response to synchronization of estrus, ovulation rate and embryo loss in goats. **Theriogenology**, v. 38, p. 1013-1022, 1992.
- MBAYAHAGA, J.; MANDIKI, S.N.M.; BISTER, J.L.; PAQUAY, R. Body weight, oestrus and ovarian activity in local Burundian ewes and goats after parturition in the dry season. **Animal Reproduction Science**, v. 51, p. 289-300, 1998.
- MELBY, H.P.; AURSJO, J.; BINDE, M.; GRONSTOL, H. Disease in 27 Norwegian dairy goat farms. **Nordic Veterinary Medicine**, v. 38, p. 403-411, 1986.
- MELLADO, M.; FOOTE, R.H.; RODRÍGUEZ, A.; ZÁRATE, P. Botanical composition and nutrient content of diets selected by goats grazing on desert grassland in northern México. **Small Ruminant Research**, v. 6, p. 141-150, 1991.
- MELLADO, M.; VERA, A.; LOERA, H. Reproductive performance of crossbred goats in good or poor body condition exposed to bucks before breeding. **Small Ruminant Research**, v. 14, p. 45-48, 1994.
- MELLADO, M.; GONZALEZ, H.; GARCÍA, J.E. Body traits, parity and number of fetuses as risk factors for abortion in range goats. **Agrociencia**, v. 35, p. 124-128, 2001.
- MELLADO, M.; MEZA-HERRERA, C. Influence of season and environment on fertility of goats in a hot-arid environment. **Journal of Agricultural Science**, v. 138, p. 97-102, 2002.
- MELLADO, M.; VALDEZ, R.; LARA, L.M.; GARCÍA, J.E. Risk factors affecting conception, abortion and kidding rates of goats under extensive conditions. **Small Ruminant Research**, v. 55 p. 191-198, 2004.
- MELLADO, M.; VALDÉZ, R.; GARCÍA, J.E.; RODRÍGUEZ, A. Factors affecting reproductive performance of goats under intensive conditions in a hot-arid environment. **Small Ruminant Research**, (in press), 2005.

- MISHRA, R.R.; BHATNAGAR, D.S.; SUNDARSAN, D. Heterosis of various economic traits in Alpine x Beetal crossbred goats. **Indian Journal of Dairy Science**, v. 29, p. 235-237, 1976.
- MOELLER, J.R.R.B. Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991-1998). **Journal of Veterinary Diagnostic and Investigation**, v. 13, p. 265-270, 2001.
- OSUAGWUH, A.I.A.; AKPOKODJE, J.U. An outbreak of abortion in West African Dwarf (Fouta Djallon) goats due to malnutrition. **Tropical Veterinary**, v. 4, p. 67-71, 1986.
- PANTER, K.E.; JAMES, L.F.; GARDNER, D.R.; MOLYNEUX, R.J.; ROITMAN, J.N.; PFISTER, J.A., et al. Abortion in livestock induced by Ponderosa pine needles and Broom snakeweed. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 5., July 23-28, 1996. **Proceedings...** Salt Lake City, Utah, USA, 1996. p. 430-431.
- RATTNER, D.; RIVIERE, J.; BEARMAN, J.E. Factors affecting abortion, stillbirth and kid mortality in the goat and yaez (goat x ibex). **Small Ruminant Research**, v. 13, p. 33-40, 1994.
- ROMERO, C.M.; LÓPEZ, G.; LUNA, M. Abortion in goats associated with increased maternal cortisol. **Small Ruminant Research**, v. 30, p. 7-12, 1998.
- SACKEY, A.K.; ABDULLAH, U.S.; GOJE, Z. Observation on anthelmintic induced abortion in small ruminants. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 46, p. 28-31, 1991.
- SIBANDA, L.M.; NDLOVU, L.R.; BRYANT, M.J. Effect of low plane of nutrition during pregnancy and lactation on the performance of Matebele does and their kids. **Small Ruminant Research**, v. 32, p. 243-250, 1999.
- SMITH, M.C. Fetal mummification in a goat due to Japanese pieris (*Pieris japonica*) poisoning. **Cornell Veterinary**, v. 69, p. 85-87, 1979.
- STEINHAGEN, O.; BARNARD, H.H.; FOURIE, A.J. The occurrence of abortion in improved Boer goats. **South Africa Journal of Animal Science**, v. 13, p. 199-204, 1983.
- SUÁREZ, E.J. **Caracterización de la producción caprina en comunidades ejidales en el municipio de Saltillo, Coahuila**. 1990, 80 p. Tesis (Maestría en Producción Animal) – Departamento de Ciencia Animal/Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coah.
- TAINTURIER, D. Avortements non bruceliques de la chèvre. **Revue Médecine Vétérinaire**, v. 10, p. 681-686, 1980.
- UNANIAN, M.D.S.; FELICIANO-SILVA, A.E.D. Trace elements deficiency: Association with early abortion in goats. **International Goat and Sheep Research**, v. 2, p. 129-134, 1984.
- UNANIAN, M.D.S.; SILVA, A.E.D.F. Studies associating malnutrition with abortion in goats in the northeastern region of Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, p. 221-1228, 1989.
- VAN DER WESTHUYSEN, J.M. Selection for reproductive efficiency. **Angora Goat and Mohair Journal**, v. 23, p. 43, 1971.
- VAN DER WESTHUYSEN, J.M.; ROELOFSE, C.S. Effect of shelter and different levels of dietary energy and protein on reproductive performance in Angora goats with special reference to the habitual aborter. **Agroanimalia**, v. 3, p. 129-132, 1971.
- VAN RENSBURG, S.J. Reproductive physiology and endocrinology of normal and habitually aborting Angora goats. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 38, p. 1-62, 1971.
- WENTZEL, D. Non-infection abortion in Angora goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., 10-15 January, 1982. **Proceedings...** University of Arizona, 1982. Tucson, Arizona. p. 155-161.

WENTZEL, D.; LE ROUX, M.M.; BOTHA, L.J.J. Effect of the level of nutrition on blood glucose concentration and reproductive performance of pregnant Angora goats. **Agroanimalia**, v. 8, p. 59-62, 1976.

WENTZEL, D.; MORGENTHAL, J.C.; VAN NIEKERK, C.H.; ROELOFSE, C.S. The habitually aborting Angora doe. II. The effect of an energy deficiency on the incidence of abortion. **Agroanimalia**, v. 6, p. 125-132, 1974a.

WENTZEL, D.; MORGENTHAL, J.C.; VAN NIEKERK, C.H.; ROELOFSE, C.S. The habitually aborting Angora doe. II. The effect of an energy deficiency on the incidence of abortion. **Agroanimalia**, v. 6, p. 125-132, 1974b.

WENTZEL, D.; MORGENTHAL, J.C.; VAN NIEKERK, C.H. The habitually aborting Angora

doe. IV. Adrenal function in normal and aborter does. **Agroanimalia**, v. 7, p. 27-34, 1975a.

WENTZEL, D.; MORGENTHAL, J.C.; VAN NIEKERK, C.H. The habitually aborting Angora doe. V. Plasma oestrogen concentration in normal and aborter does with special reference to the effect of an energy deficiency. **Agroanimalia**, v. 7, p. 35-39, 1975b.

WENTZEL, D., VILJOEN, K.S. The habitually aborting Angora doe. VI. Induction of abortion by administration of exogenous oestrogens. **Agroanimalia**, v. 7, p. 41-44, 1975.

WITTEK, T.; RICHTER, A.; ELSE, K. Incidence of embryonic/fetal mortality and abortion in a large dairy goat herd over a three year period. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 32, p. 123, 1997.

Protocolado em: 13 out. 2004. Aceito em: 10 dez. 2004.