

INFLUENCIA DE DOS ESTACIONES DEL AÑO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SEMEN Y DIMENSIONES TESTICULARES DE TRES RAZAS DE MACHOS CABRÍOS EN EL NORTE DE NUEVO LEÓN

Miguel Mellado Bosque ¹
Alejandro Gómez Sierra ²

RESUMEN

Se colectaron, en los meses de julio y octubre, eyaculados de 38 machos cabríos Nubios, 9 Alpinos y 8 Granadinos mantenidos en semiestabulación. Las dimensiones testiculares de estos animales también fueron registradas. De las características del semen estudiadas, solamente la motilidad de los espermatozoides se vió afectada por el mes de colección (7 unidades más baja en julio; $P < .05$). El diámetro testicular fue mayor en junio ($P < .05$). No se observaron diferencias entre razas en cuanto a características del semen o dimensiones testiculares. Se concluyó que, a diferencia de latitudes más al norte, las características del semen de los machos cabríos de las razas anteriores, mantenidos bajo un buen plano nutricional, varían muy poco del verano al otoño en el norte del país.

INTRODUCCION

El uso de machos cabríos de razas lecheras, en hatos de cabras criollas, es una práctica extendida entre una gran proporción de los caprinocultores del norte de México. Debido a que en algunas áreas del norte del país no se tienen bien establecidas las épocas de empadre, particularmente en zonas donde las fluctuaciones de forraje no son tan severas, se utilizan sementales de razas lecheras, en ocasiones, en épocas en que su capacidad reproductiva se ve menguada por la susceptibilidad de estos animales al fotoperíodo. La inhabilidad de los testículos de machos cabríos de razas lecheras, de funcionar normalmente durante los meses calurosos o de fotoperíodo más prolongado, pudiera ser una causa importante de baja fertilidad en algunos hatos de la región. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar si las características del semen y dimensiones testiculares de machos cabríos Nubios, Alpino, Francés y Granadinos son afectados durante el verano y otoño en el noreste del país.

1. Ph. D. Maestro Investigador, Depto. Producción Animal. Div. Ciencia Animal. UAAAN.
2. M.V.Z. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UANL.

REVISION DE LITERATURA

En latitudes alejadas del Ecuador, el libido, las características del semen y la calidad del semen congelado de machos cabríos de razas lecheras se ven marcadamente afectados por las estaciones del año. En general, el volumen del eyaculado es mayor en el verano y otoño, encontrándose el volumen más bajo en la primavera (Nelson *et al.*, 1987; Sinha *et al.*, 1981; Gutiérrez 1979; Eaton y Simmons *et al.* 1952; Phillips *et al.*, 1943). La concentración de espermatozoides sigue una tendencia opuesta y se registra el mayor número de ellos por ml en la primavera y verano, reduciéndose después en el otoño e invierno (Eaton y Simmons, 1952; Phillips *et al.*, 1943; Muhuyi *et al.*, 1982). La motilidad de los espermatozoides, el porcentaje de espermatozoides vivos y normales, así como la calidad del semen congelado, son mejores durante la estación reproductiva natural de las cabras (otoño- invierno temprano), reduciéndose estos atributos durante el período de anestro (de febrero a agosto; Corteel, 1976; Muhuyi *et al.*, 1982; Greyling y Grobbelaar, 1983).

En regiones tropicales y subtropicales, tanto las características del semen como el libido de machos cabríos de razas criollas, no son afectados por las estaciones del año (Mittal y Ghosh 1985; Mittal, 1986; Chemineau, 1986).

MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Fomento Pecuario del Gobierno de Nuevo León, ubicado en Vallecillo, N.L. (26° 42'N, 95° W). La precipitación anual es en promedio de 518 mm y la altura sobre el nivel del mar de 270 m.

Animales. Se utilizaron 38 machos cabríos Nubios, 9 Alpino Franceses y 8 Granadinos. Los animales eran mantenidos en praderas de pasto Bermuda durante cinco horas diarias. Todos los animales eran conducidos a sus corrales en las tardes donde recibían heno de diversos forrajes además de concentrado. Asimismo se proporcionaban sales minerales *ad libitum*.

Como los sementales eran prestados regularmente a caprinocultores aledaños al centro (hatos previamente checados por presencia de cabras con brucelosis), todos los machos cabríos eran sometidos a pruebas de brucelosis periódicamente. Los animales sospechosos de estar infectados se eliminaban inmediatamente.

Colección de datos. La circunferencia escrotal y longitud de los testículos fueron medidos con una cinta métrica flexible. El diámetro testicular fue determinado con un Vernier. El peso testicular fue estimado usando la siguiente

ecuación desarrollada por Notter *et al.* (1981): $\text{Peso testicular} = 0.131 + \text{circunferencia escrotal (cm)} \cdot 1.90 + \text{diámetro testicular (cm)} \cdot .88$. Todas las mediciones fueron tomadas en julio y octubre, el mismo día de la colección del semen.

El semen fue colectado en julio y octubre, utilizando un electroeyaculador, y su volumen fue registrado inmediatamente después de la colección usando para esto tubos de ensaye graduados.

Para la determinación de la motilidad del semen, una gota de éste se mezcló con un diluyente a base de leche descremada, observándose luego el semen diluido en el microscopio, manteniendo la temperatura del portaobjetos a 37°C.

La proporción de espermatozoides vivos y muertos se determinó a través de la observación al microscopio de espermatozoides teñidos con nigrosin-azul de metileno. Para la determinación del porcentaje de células morfológicamente normales, se observan individualmente, con una magnificación de 400 aumentos, 200 espermatozoides teñidos.

Análisis de los resultados. Las variaciones estacionales de las características del semen y dimensiones testiculares, así como las diferencias entre razas con respecto a los parámetros anteriores fueron analizados utilizando un análisis de varianza en dos sentidos. Se probó, además, la interacción época de colección por raza.

RESULTADOS

Las características del semen y las medidas testiculares de los machos cabríos Nubios, Alpino Franceses y Granadinos se presentan en el Cuadro 1. El Cuadro 2 contiene las características del semen y dimensiones testiculares de los eyaculados colectados en julio y octubre. El volumen del eyaculado no se vió afectado por la época de colección ni tampoco fue diferente entre razas. No hubo diferencia entre razas en el porcentaje de células motiles, sin embargo, esta característica fue afectada por el mes de colección (siete unidades más baja en el verano, $P < .05$). La concentración de espermatozoides por ml y el total de células espermáticas por eyaculado no fueron influenciadas por el mes de colección. Estos atributos tampoco fueron diferentes entre razas.

Aproximadamente el 95% de los espermatozoides en los eyaculados de las tres razas de machos cabríos fueron de morfología normal y aproximadamente el 90% de ellos estaban vivos. Las anomalías más comunes observadas fueron cabezas normales sin cola y espermatozoides con colas dobladas o en espiral (Cuadro 3). No se detectaron diferencias significativas entre estaciones o razas para el porcentaje de células vivas o normales.

Cuadro 1. Dimensiones testiculares y características del semen de machos cabríos, Nubios, Alpinos-Franceses y Granadinos (épocas de colección mezcladas) en el norte de Nuevo León.

Variables	Nubios (N = 38)		Alpinos (N = 9)		Granadinos (N = 8)	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Diam. Test. (cm)	5.2	0.5	5.0	0.7	4.9	0.5
Circ. Escrotal (cm)	26.1	1.5	25.4	2.0	26.0	1.4
Peso Test. (g) ^a	282	49	260	63	259	43
Vol. del eyac. (ml)	1.3	0.7	1.1	0.5	1.5	0.6
Motilidad de esp. (%)	64	18	67	19	71	13
Conc. esp./ml (10 ⁶)	2126	1169	2115	671	1799	953
Espermat. totales (10 ⁶)	2880	1485	2751	1601	2923	196
Espermat. normales (%)	91	13	95	3	96	4
Espermat. vivos (%)	82	24	90	24	90	8

^a Peso testicular estimado de acuerdo a la siguiente ecuación:

Peso testicular = .131 + circ. escrotal (cm) 1.90 + diámetro testicular (cm) .88 (Notter *et al.*, 1981).

Cuadro 2. Dimensiones testiculares y características del semen de machos cabríos de 3 diferentes razas (razas mezcladas) en julio y octubre en el norte de Nuevo León.

Variables	Julio		Octubre	
	Media	D.E.	Media	D.E.
Diam. Test. (cm)	5.2	0.5	4.9	0.6
Circ. Escrotal (cm)	26.1	1.6	25.6	1.5
Peso test. (g) ^a	280*	48	255	45
Vol. del eyac. (ml)	1.3	0.43	1.3	0.56
Mortalidad de esp. (%)	61*	17	68	19
Conc. esp./ml (10 ⁶)	2122	933	1863	1286
Espermat. tot. (10 ⁶)	2859	1992	2560	2143
Espermat. normales (%)	90	15	95	6
Espermat. vivos (%)	87	23	93	25

^a Peso testicular estimado de acuerdo a la siguiente ecuación:
 Peso testicular = .131 + circ. escrotal (cm) 1.90 + diámetro Testicular (cm) .88 (Notter *et al.*, 1981).

* P < .05

Cuadro 3. Anormalidades de espermatozoides de machos cabríos, Nubios, Alpinos y Granadinos en semen colectado en julio y octubre en el norte de Nuevo León.

Anormalidades	Julio					
	Nubios (N = 38)		Alpinos (N = 9)		Granadinos (N = 8)	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Cabezas sin cola (%)	5.2	0.5	5.0	0.7	4.9	0.5
Cola quebrada (%)	26.1	1.5	25.4	2.0	26.0	1.4
Cola en espiral (%)	282	49	260	63	259	43
G. Citoplasmáticas (%)	0.41	0.88	0.31	0.88	0.08	0.2

	Octubre					
	(N = 35)		(N = 6)		(N = 7)	
Cabezas sin cola (%)	3.0	3.7	0.71	0.49	0.37	0.38
Cola quebrada (%)	0.47	0.78	1.9	3.1	0.91	1.73
Cola en espiral (%)	0.78	1.58	0.5	0.71	0.42	0.76
G. Citoplasmáticas (%)	0.31	0.59	0.27	0.41	0.11	0.3

El diámetro y peso testicular variaron significativamente ($P < .05$) con el mes en que se tomaron las medidas, ambas características fueron menores en octubre. No se detectaron diferencias significativas en las medidas testiculares entre ninguna de las razas.

DISCUSION

No se observaron variaciones estacionales significativas en el volumen del eyaculado y concentración de espermatozoides, lo cual implica que tanto la actividad de las glándulas accesorias como la actividad espermatogénica, no fueron afectadas por el mes de colección. Estos resultados difieren marcadamente de otros estudios llevados a cabo en latitudes más al norte y con machos cabríos de razas lecheras (Eaton y Simmons, 1952; Nelson *et al.*, 1987; Cor-teel, 1981). Empadres con sementales Nubios en el verano han sido frecuentemente observados por el autor en el noreste de México, lo cual corrobora la capacidad sexual de los machos cabríos Nubios durante la época del año de más horas luz. En el caso de los sementales Alpino-Franceses, la ausencia de variaciones estacionales en las características del semen causa sorpresa, pues su estacionalidad reproductiva en latitudes más al norte es marcadamente más pronunciada que la raza Nubia.

Aunque no se incluyó la medición del libido de los animales. estos datos sugieren que existe un efecto geográfico en la actividad reproductiva de los machos cabríos Alpinos, los cuales a latitudes más al norte, tienden a reducir o suspender su actividad sexual durante las épocas de máximo fotoperíodo.

La única diferencia significativa en las características del semen entre épocas de colección fue la motilidad de las células espermáticas, la cual se incrementó siete unidades de junio a octubre. Este resultado concuerda cercanamente con datos de Corteel (1976), Sinha *et al.* (1979) y Nelson *et al.*, (1987) quienes también han reportado mayor motilidad del semen en el otoño en comparación con épocas más calientes del año. Diferente a otros reportes (Eaton y Simmons, 1952; Phillips *et al.*, 1943), la época de colección no tuvo influencia sobre el porcentaje de espermatozoides normales.

El diámetro testicular fue significativamente menor en octubre. La diferencia, sin embargo fue sólo de 0.35 cm, lo cual es menor que la variación reportada por Chemineau (1986) en machos cabríos criollos en el Caribe. El autor anterior no encontró diferencias significativas entre estaciones para este atributo, aunque el número de animales en el trabajo de Chemineau fue mucho menor que el número de machos cabríos utilizados en el presente estudio.

No existieron diferencias en las características del semen entre razas a pesar de la diferencia de tamaño entre ellas. El semen en este estudio se colectó con el electroeyaculador, debido a la falta de respuesta de los sementales a la vagina artificial, aún cuando eran estimulados con una cabra en celo. Se presume, sin embargo, que la aparente falta de interés de los machos cabríos por la hembra se debió a la falta de entrenamiento de los sementales a la colección del semen con vagina artificial, más que a la falta de libido.

CONCLUSIONES

Considerando que sólo una característica del semen fue afectada por la época de colección (motilidad de células espermáticas), la calidad del semen de machos cabríos de las razas Nubia, Alpino- Francés y Granadino, mantenidos bajo buenas condiciones alimenticias, prácticamente no fue afectada por las condiciones ambientales prevalecientes en el Norte de Nuevo León durante julio y octubre. Las características de semen entre estas razas de machos cabríos fueron similares.

El efecto ambiental sobre las características del semen de las razas Nubia y Alpino-Francés parece diferir de acuerdo a la latitud en que se encuentren los animales.

BIBLIOGRAFIA

- Corteel, J.M. 1976. Variations de la motilité et de la fécondance des spermatozoïdes de bouc. Ann. Zootech. 25:567-571.
- Corteel, J.M. 1981. Collection, processing and artificial insemination of goat semen. In Goat Production, ed. by C. Gall. Academic press. New York, N.Y. P 171-191.
- Chemineau, P. 1986. Sexual behavior and gonadal activity during the year in the tropical Creole meat goat. II. Male mating behavior, testis diameter, ejaculate characteristics and fertility. Reprod. Nutr. Develop. 26. 453-460.
- Eaton, O.N., and V.L. Simmons. 1952. A semen study of goats. Am. J. Vet. Res. 13:537-544.
- Greyling, J.P.C. and J.A.N. Grobbelaar. 1983. Seasonal variation in semen quality of boer and angora goat rams using different collection techniques. S. African J. Anim. Sci. 13:250-252.
- Gutiérrez, J. 1979. Comportamiento y eficiencia reproductiva en cabras en la región central del estado de Chihuahua. Centro de Inv. y Fom. Pecuario, México. Boletín. 17.
- Mittal, J.P. and P.K. Ghosh. 1985. Characteristics of Parbistar breed of goat from Rajasthan desert. Indian J. Anim. Sci. 55:673-678.
- Mittal, J.P. 1987. Male reproductive characteristics of indigenous and crossbred goats under indian arid zone. Indian J. Anim. Sci. 57:158-161.
- Mittal, J.P. 1986. Reproductive characteristics of indigenous and crossbred bucks maintained under desert conditions. Indian J. Anim. Sci. 56: 688-692.
- Muhuyi, W., E.Z. Drobniš, E.A. Nelson and T.Y. Lin. 1982. Season breed and age influences on production and freezability of dairy goat semen. Proc. 3th Int. Conf. on Goat Prod. and Disease. Tucson, Arizona, Jan. 10-15, p. 283.
- Nelson, E.A., D.L. Kooyman, T.Y. Lin, and E.S. Fonda. 1987. Effect of season on ejaculate characteristics in the dairy goat. Proc. IV Int. Conf. on Goats. Brasilia, Brazil, p. 1528.
- Notter, D.R., J.R. Lucas and F.S. McClaugherty. 1981. Accuracy of estimation of testis weight from *in situ* testis measures in ram lambs. Theriogenology 15:227-234.

Phillips, R.W., R.G. Schott, O.O. Eaton and V.L. Simmons. 1943. Seasonal variations in the semen of sheep and goats. Cornell Vet.33:227-235

Sinha, N.K., G.M. Wani and K.L. Sahni. 1979. Effect of seasons and age on seminal attributes of Jamuna paribucks. Indian Vet. J. 58:963-965.

Sinha, N.K., G.M. Wani and K.L. Sahni. 1981. Effect of seasons and age on seminal attributes of Jamunapari bucks. Indian Vet. J. 58:963-965.