

Evaluación preliminar de la estacionalidad en las características del eyaculado de toros Siboney de Cuba

Magalys Garay Durba*, Roberto Vázquez Montes de Oca*, José Alberto Bertot Valdés*, Rafael Avilés Balmaseda* y Evaristo Tejeda del Risco**

*Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey

** Establecimiento de Inseminación Artificial, Ministerio de la Agricultura, Camagüey

E-mail: durba@cag.reduc.edu.cu

Resumen

Para determinar la existencia de estacionalidad en las características del eyaculado y su relación con los indicadores de producción en toros Siboney de Cuba, se utilizaron 928 registros de extracciones de semen correspondientes a todo el periodo productivo de tres sementales ubicados en el Establecimiento de Inseminación Artificial de la provincia de Camagüey, Cuba. Las variables de producción utilizadas fueron: volumen recolectado de semen, motilidad, densidad y millones de nemaspermos por mililitro en el semen fresco, dilución, dosis de semen producidas, motilidad subjetiva y dosis de semen terminadas. Se evaluaron los efectos del año y mes de la recolección sobre las variables de producción utilizando un análisis por series de tiempo, donde la estación fue el número de meses (12) durante siete años. Aunque se observó estacionalidad para el volumen del eyaculado y los indicadores de producción relacionados con este (dilución, volumen diluido, dosis producidas y dosis terminadas), no se estableció un patrón general, ya que, aunque los sementales 2 y 3 mostraron tendencias similares en enero y durante el periodo comprendido entre marzo y julio; el semental 1 sólo se ajustó a dicho patrón en los meses de mayo y julio. Este resultado pudiera ser utilizado para la caracterización de la producción de cada semental a lo largo de su período productivo. Se recomienda realizar estudios encaminados a establecer la existencia de un patrón para el comportamiento estacional de las variables evaluadas.

Abstract

Seasonality effect upon ejaculation characteristics and its relation to Siboney de Cuba bulls production indexes was determined. To this regards, 928 collected semen registers corresponding to the whole productive period of three sires from the Artificial Insemination Center in Camagüey province, Cuba, were used. The production variables were: collected semen volume, motility, density, and millions of nemasperms per millilitre of fresh semen, dilution, produced semen dose subjective motility, and final semen dose. The effects of semen collection by year and month on the production variables were evaluated by a time series analysis, in which season was taken as the number of months (12) during seven years. Despite of season effect upon the ejaculate volume and the production indexes related to this volume (dilution, diluted ejaculate volume, produced dose, and final dose) a general pattern was not established because sires 2 and 3 showed similar tendencies in January and from March to July but sire 1 only adjusted to this pattern in May and July. This result could be used to characterize each sire production along its productive period. It is recommended to carry out a number of studies to establish the existence of a pattern for the seasonal performance of the evaluated variables.

PALABRAS CLAVE: reproducción, estacionalidad, toros Siboney de Cuba

Introducción

En Cuba se ha estudiado el comportamiento de la producción de los sementales bovinos en varios genotipos (Reyes *et al.* 1987; Bidot, 1990) y aunque se ha comprobado el efecto de la época del año sobre las características del eyaculado y los indicadores de producción de semen, no se ha abordado desde el punto de vista de la posible estacionalidad, probablemente por las características de las poblaciones estudiadas.

Considerando que la raza Siboney de Cuba es un genotipo adecuado a las condiciones de producción predominantes en este país (Calzadilla *et al.*, 1999) el objetivo del presente trabajo fue determinar la existencia de estacionalidad en las características del eyaculado y su relación con los indicadores de producción de semen de toros de dicho genotipo en las condiciones de la provincia de Camagüey.

Materiales y Métodos

Se utilizaron los registros de 928 extracciones de semen, correspondientes a todo el periodo productivo de tres toros sementales de la raza Siboney de Cuba ubicados en el Establecimiento de Inseminación Artificial de la provincia de Camagüey, los que estuvieron sometidos a condiciones de manejo, alimentación y explotación de acuerdo a las normas establecidas a tales efectos.

Las variables utilizadas fueron: el volumen de semen recolectado, la motilidad de los nemaspermos, la densidad y los millones por mL en el semen fresco; la dilución, las dosis de semen producidas, la motilidad subjetiva y las dosis de semen terminadas.

Los eyaculados fueron obtenidos mediante la vagina artificial. Se midió el volumen en el tubo colector; la motilidad masal en forma subjetiva con el microscopio (escala de 1 a 5); la densidad y los millones por mL con fotocolorímetro; la dilución se realizó sobre la base de una tabla de dilución de acuerdo con la concentración para garantizar un total de 35 millones de espermatozoides por dosis; la motilidad subjetiva se evaluó de forma individual en el semen congelado (se consideró 30 % o más como apto). Como dosis de semen terminadas se consideraron las que a las 24 h tenían 30 % ó mas de motilidad.

Se incluyeron todos los eyaculados de los tres sementales durante períodos de tiempo iguales (7 años) en un análisis por series de tiempo en el que fueron evaluados para cada semental los efectos del año y el mes de la recolección del semen sobre las variables de producción, donde la estación fue el número de meses (12) durante el año. Se utilizó el modelo multiplicativo siguiente:

$$VP = SAS \times SAF$$

Donde:

VP = Variables de producción de semen.

SAS = Serie ajustada por estacionalidad.

SAF = Factor de ajuste de la estacionalidad.

Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el paquete SPSS versión 10.0.5 para Windows (1999).

Resultados y Discusión

En los periodos evaluados para cada semental se observó que todos los indicadores estuvieron dentro de los rangos considerados como aptos para el procesamiento en el semen fresco, así como en el semen congelado (Tabla 1), de acuerdo con las normas establecidas por la empresa de inseminación artificial (1997).

Los valores obtenidos se encuentran dentro de los rangos considerados como óptimos para el bovino por Holy (1987) y Gartner y Hafez (1996) entre otros; no obstante el volumen fue superior al reportado por López (1984) en las condiciones de Camagüey en toros del mismo genotipo, tanto en la época de lluvia ($5,0 \pm 0,31$) como en la de seca ($4,7 \pm 0,51$).

Söderquist *et al.* (1996a) reportaron una variación estacional en la incidencia de anomalías espermáticas en semen puro de toros de inseminación artificial menores de 36 meses y sugieren que además de la información individual del toro, la raza y la edad, debería considerarse la época cuando se hace un ranking de los toros para los rasgos de morfología espermática.

Los resultados de Söderquist *et al.* (1997) enfatizan la importancia de chequear regularmente de las características seminales de cada toro. Una explicación posible de la variación mensual observada en la incidencia de anomalías espermáticas es su dependencia de la estacionalidad.

En el presente trabajo no se analizaron los resultados de los espermiogramas, por no realizarse con periodicidad mensual en condiciones de producción.

El análisis de las series de tiempo mostró en los tres sementales la existencia de estacionalidad para el volumen de semen fresco, la dilución, el volumen diluido, las dosis producidas y las dosis terminadas (Tablas 2, 3 y 4).

Estudios realizados en Cuba evidencian que existe un efecto de la época del año sobre la producción de semen (Bidot 1990), en toros Holstein, Tamayo *et al.* (1990) observaron los mejores resultados con el incremento de la edad y en la época de pocas precipitaciones mientras que Montes y Martínez (1990) encontraron efectos del mes.

Barba y Orta (1990) en un estudio encaminado a determinar en futuros sementales Siboney de Cuba los parámetros mínimos para los rasgos largo, grueso y ancho de los testículos, circunferencia escrotal y desarrollo corporal determinado por el peso corporal, alzada a la cruz y perímetro torácico, reportaron un efecto significativo del bimestre de nacimiento sobre el desarrollo de los testículos.

Se obtuvieron correlaciones significativas ($P < 0,01$) del volumen de semen colectado con el volumen diluido ($r = 0,580$), las dosis producidas ($r = 0,573$) y las terminadas ($r = 0,563$), lo que permitió centrar los análisis posteriores en esta variable.

El ploteo de los índices de estacionalidad obtenidos para el volumen en los sementales 2 y 3 evidenció tendencias similares en enero y en el período marzo-julio, mientras que el semental 1 sólo se ajustó a dicho patrón en los meses de mayo y julio (Gráfico 1).

Mathevon *et al.* (1998) evaluaron la importancia de factores fisiológicos, ambientales y de manejo sobre la producción de semen. Los efectos de la época, aunque significativos, estuvieron limitados y difirieron por el año y por la unidad de inseminación artificial; el volumen de semen y el número de espermatozoides por eyaculado mejoraron significativamente con la edad mientras que la concentración espermática permaneció relativamente constante.

El exceso de calor influye de forma negativa en el fisiologismo reproductivo del toro. Se ha reportado la reducción de la motilidad espermática (Chandolia *et al.* 1999) y la presencia transitoria de cráteres en la cabeza de los espermatozoides en toros Holstein de inseminación artificial, posiblemente por estrés temporal (Foote, 1999).

Aravindakshan *et al.* (2000) al comparar el desarrollo reproductivo de los añejos, no observaron diferencias en los patrones de la secreción de LH en el período prepuberal entre los nacidos en otoño y en primavera. El desarrollo del tracto

reproductivo no difirió entre ambos grupos pero la edad a la pubertad fue más variable en los nacidos en otoño.

Todos esos resultados evidencian la importancia de considerar los efectos climáticos al evaluar la capacidad reproductora de los machos Galina y Marilise (2000) han planteado la posibilidad de que el estrés prolongado desencadene degeneración testicular la cual es reversible al mejorar las condiciones ambientales, independientemente de las diferencias individuales y entre razas.

Brito *et al.* (2002) al evaluar toros *Bos taurus* y *Bos indicus* de inseminación artificial observaron que ni la temperatura ambiental, ni la humedad ni la época afectaron la producción de espermatozoides y la calidad del semen; pero Chacón *et al.* (2002) encontraron variaciones estacionales en la motilidad espermática, la condición corporal y la circunferencia escrotal en toros Brahman en condiciones tropicales por lo que sugieren que la nutrición puede ser un factor importante en las variaciones estacionales en los parámetros reproductivos. Por otra parte, Jiménez-Severiano *et al.* (2003) reportaron la existencia de variaciones estacionales en la secreción de testosterona en los toros a los que se les administró LH; se observó un incremento en la secreción en la primavera y el verano, lo que pudiera ser un factor a considerar para explicar las variaciones estacionales observadas.

Aunque se comprobó la existencia de estacionalidad en los tres sementales, las fluctuaciones mensuales observadas no permitieron establecer la existencia de un patrón general de la estacionalidad para el volumen de semen, lo que confirma la importancia de considerar los factores individuales al evaluar las interacciones entre el genotipo y el ambiente.

Conclusiones

Las variables correspondientes al semen puro no fueron afectadas por el efecto de la estación en ninguno de los sementales evaluados, excepto el volumen del eyaculado y los indicadores de producción relacionados con este (dilución, volumen diluido, dosis producidas y dosis terminadas) pero no fue posible definir un patrón estacional para los tres sementales.

Recomendaciones

Este resultado pudiera ser utilizado para la caracterización de la producción de cada semental a lo largo de su período productivo, lo que desde el punto de vista comercial es de indudable valor, pero es necesario realizar estudios encaminados a establecer la existencia de un patrón para el comportamiento estacional de las variables evaluadas.

Referencias

- ARAVINDAKSHAN J. P.; A. HONARAMOOZ, P. M. BARTLEWSKI, A. P. BEARD, R. R. PIERSON Y N. C. RAWLINGS: Gonadotrophin Secretion in Prepubertal Bull Calves Born in Spring and Autumn, *Reprod. Fertil*, 120: 159-167, 2000.
- BARBA, F. Y S. ORTA: Desarrollo testicular y corporal de los futuros sementales Siboney de Cuba en la edad de selección para el ingreso a la inseminación artificial, p. 123, Resúmenes, VI Reunión Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba, 1990.
- BIDOT, ADELA: Evaluación de la esperma de sementales bovinos que presentan baja congelabilidad, p.130. Resúmenes VI Reunión Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba, 1990.
- BRITO, L. F. C.; A. E. D. F. SILVA , L. H. RODRIGUES, F. V. VIEIRA, L. A. G. DERAGON Y J. P. KASTELIC: Effects of Environmental Factors, Age and Genotype

- on Sperm Production and Semen Quality in *Bos indicus* and *Bos Taurus* AI Bulls in Brazil, *Animal Reproduction Science*, 70 (3): 181-190, 2002.
- CALZADILLA, D.; E. SOTO, M. HERNÁNDEZ, MARIA TERESA GONZALEZ, L. GARCÍA, E. CAMPOS, M. A. SUAREZ, A. CASTRO Y P. ANDRIAL: *Ganadería tropical*, p. 84, Ed. Félix Varela, La Habana, Cuba, 1999.
- CHACÓN, J.; E. PÉREZ Y H. RODRIGUEZ-MARTÍNEZ: Seasonal Variations in Testicular Consistency, Scrotal Circumference and Spermogramme Parameters of Extensively Reared Brahman (*Bos indicus*) Bulls in Tropics, *Theriogenology*, 58 (1): 41-50, 2002.
- CHANDOLIA, R. K.; E. M. REINERTSEN Y P. J. HANSEN: Short Communication: Lack of Breed Differences in Responses of Bovine Spermatozoa to Heat Shock, *J. Dairy Sci.*, 82 (12): 2617-2619, 1999.
- FOOTE R. H: Bull Sperm Surface "Craters" and other Aspects of Semen Quality. *Theriogenology*, 51 (4): 767-775, 1999.
- GALINA C. S. Y H. MARILISE. La Problemática en la utilización del macho en empadre simple y múltiple en ganado de carne, I Congreso Internacional Sobre Mejoramiento Animal, Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba, 2000.
- GARTNER, D. L.; E. S. E. HAFEZ: "Espermatozoides y plasma seminal", en: E. HAFEZ, Reproducción e inseminación artificial en animales domésticos. 6^{ta} ed., pp.158-177, Ed. Interamericana McGraw-Hill, 1996.
- HOLY, L.: *Biología de la Reproducción Bovina*, pp. 301-308, Ed. Científico Técnica, La Habana, 1987.
- EMPRESA DE INSEMINACION ARTIFICIAL: Manual normativo de procedimiento técnico, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 1997.
- JIMÉNEZ-SEVERIANO, H.; J. QUINTAL-FRANCO, B. VEGA-MURILLO, E. ZANELLA, M. E. WEHRMAN, B. R. LINDSEY, E. J. MELVIN Y J. E. KINDER: Season of the Year Influences Testosterone Secretion in Bulls Administered Luteinizing Hormone, *J. Anim. Sci.*, 81: 1023-1029, 2003.
- LÓPEZ, WALESKA: Estudio comparativo del comportamiento de los indicadores más comunes en la producción de semen en sementales Holstein, Siboney y Mambí en relación con la época del año, Trabajo de Diploma, Universidad de Camagüey, Cuba, 1984.
- MATHEVON, M.; J. C. M. DEKKERS Y M. M. BUHR: Environmental, Management and Genetic Factors Affecting Semen Production in French Montbeliard Bulls, *Livest Prod. Sci.*, 55: 65-77, 1998.
- MONTES, INEIDA Y ANDREA MARTÍNEZ: Análisis del comportamiento de la calidad espermática en sementales Holstein estabulados con ventilación artificial y natural, pp. 113, Resúmenes VI Reunión ACPA, La Habana, 1990.
- REYES, R.; M. MARRERO, J. A. BERTOT, R. AVILÉS, R. PÁEZ, E. TEJEDA Y R. DE ARMAS: Comportamiento de los indicadores más comunes en la producción de semen en toros Cebú en relación con la época del año, *Rev. prod. anim.*, 3 (2): 153-157, 1987.
- SÖDERQUIST, L.; L. JANSON, M. HAARD Y S. EINARSSON: Factors Affecting the Variation in Sperm Morphological Abnormalities in Swedish Dairy AI Bulls, *Animal Reproduction Science*, 44 (2): 91-98, 1996.
- SÖDERQUIST, L.; H. RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, M. G. H. HAARD Y N. LUNDEHEIM: Seasonal Variation in Sperm Morphology in Proven Dairy AI bulls, *Reprod. Dom. Anim.*, 32: 263-265, 1997.
- SPSS: Statistical Pacckage for the Social Sciences, versión 10.0.5 para windows 1999.

TAMAYO, M.; A. TAMAYO Y J. L. ÁLVAREZ: Características del semen y su relación con la fertilidad en futuros sementales Holstein para la I. A., p. 112, Resúmenes VI Reunión Asociación Cubana de Producción Animal, La Habana, Cuba, 1990.

Tabla 1. Estadígrafos calculados para los indicadores evaluados

INDICADOR	\bar{x}	E.S.	C.V.
Volumen	8,235	0,075	0,277
Motilidad	2,735	0,019	0,209
Densidad	84,698	0,187	0,067
Millones/mL	1 373,502	10,270	0,228
Volumen diluido.	25,751	0,376	0,445
Dilución	3,909	0,054	0,423
Dosis producidas	269,551	3,401	0,384
Motilidad subjetiva.	30,689	0,181	0,180
Dosis terminadas	257,874	3,828	0,452

Tabla 2. Índices de estacionalidad obtenidos para las variables en estudio en el semental 1
Índices de estacionalidad (x 100)

Período	Volumen	Motilidad	Densidad	Millones/mL	Dilución	Volumen diluido	Dosis producidas	Motilidad subjetiva	Dosis terminadas
1	79,867	100,51	99,888	98,353	101,17	85,191	87,046	101,24	85,285
2	87,389	1	99,963	98,389	1	91,210	92,801	6	90,849
3	83,182	101,30	101,97	99,607	98,580	98,585	88,801	98,57	97,909
4	94,804	4	9	102,062	100,53	129,58	137,34	99,234	129,449
5	128,44	97,062	99,579	98,024	1	8	7	100,14	134,985
6	8	96,108	99,659	108,725	98,052	134,23	123,61	4	55,342
7	68,720	104,71	102,50	99,119	93,142	5	3	98,836	144,929
8	146,59	8	8	108,207	96,750	55,054	57,611	100,14	65,905
9	9	91,323	99,745	91,744	103,63	144,00	149,58	4	126,018
10	69,357	108,30	100,62	92,493	7	3	4	101,24	101,795
11	138,70	5	2	99,682	110,58	64,957	69,253	6	62,017
12	4	97,248	97,850	103,594	8	126,70	115,56	99,839	105,517
	125,65	101,78	98,645		93,953	4	9	100,18	
	5	0	98,632		94,732	102,46	104,70	1	
	73,271	105,42	100,93		101,97	8	6	99,656	
	104,00	3	0		3	62,547	62,366	99,656	
	3	105,16			106,89	105,45	111,30	101,24	
		1			3	8	3	6	
		91,057							

Tabla 4. Índices de estacionalidad obtenidos para las variables en estudio en el semental 3
Índices de estacionalidad (x 100)

Perío- do	Volume n	Motili- dad	Densid ad	Millones/ mL	Dilució n	Volume n diluido	Dosis produ- cidas	Motili- dad subje- tiva	Dosis Termina- das
1	100,313	104,04	99,999	101,114	104,43	95,287	99,339	102,63	98,776
2	88,734	5	100,03	102,807	2	84,365	84,677	4	83,201
3	109,124	103,85	5	95,379	100,18	99,313	101,45	101,04	99,009
4	126,960	9	99,071	100,197	1	125,82	1	8	125,562
5	121,786	100,00	101,02	100,730	95,696	1	123,47	100,37	127,791
6	111,218	8	7	96,556	98,321	128,71	4	3	120,805
7	98,281	97,777	100,01	92,623	101,12	0	125,92	100,66	100,290
8	114,402	97,473	9	103,817	0	121,04	3	3	126,409
9	122,967	95,914	101,45	97,628	103,17	7	118,75	100,63	131,369
10	77,025	93,196	2	100,020	4	99,502	6	6	76,210
11	39,839	103,50	98,678	100,683	91,154	125,83	99,784	101,20	37,146
12	89,351	8	99,515	98,447	99,466	4	120,78	8	73,431
		98,256	99,691		96,338	134,68	4	96,198	
		102,81	99,245		105,17	4	127,02	97,518	
		5	101,77		5	77,486	8	98,999	
		101,48	6		103,42	35,885	74,491	99,411	
		0	99,492		4	72,067	37,784	98,256	
		101,67			101,52		86,510	103,05	
		0			0			5	

Gráfico 1. Comportamiento de la estacionalidad para el volumen de semen por semental.

